

平成 27 年度 公立はこだて未来大学卒業論文
ソーシャル・ネットワーキング・サービスのマナーを体験
で学ぶシリアスゲームの開発

葛西 皓大

システム情報科学部 情報アーキテクチャ学科 学籍番号 1012024

指導教員 角 薫 教授

提出日 平成 28 年 1 月 29 日

**Study of a Serious Game for Learning the Etiquette of Social
Networking Services by Experiences**

By

Kodai Kasai

BA Thesis at Future University Hakodate, 2016

Advisor: Prof. Kaoru Sumi

Department of Media Architecture

Future University Hakodate

January 29, 2016

Abstract

In this study, I develop serious game that they can experience flaming for people begin to use smartphones to prevent SNS flaming. Serious games is the solution of social problems while having fun. SNS and daily life are inseparably linked now. Moreover, smartphones users have been increasing because smartphones have spread all over the country. However, to tweet of asocial behavior has become a problem on this recently. If users have done it, they're getting criticized by many other users. This is what is referred to as flaming. These user's personal information will be leaked for the worst. In some cases, there are also time they are arrested. I shed light on the cause of they tweet that asocial behavior. Moreover, I think if I can provide appropriate learning with people begin to use smartphones, they can prevent SNS flaming. In this serious game, even if players didn't use Twitter, they can understand because view of the world of Twitter make visible. In addition, an objective of this serious game is that they understand what kind of tweet will lead to flaming by actively learning. I conducted experiment with 5th, 6th elementary school student and high school student in order to I research into educational effect of this serious game.

Keywords: Serious game, SNS, SNS flaming, information literacy, children

概要:

スマートフォンの普及により Twitter の利用者が増加している。近年、一般人が情報リテラシーの知識不足により Twitter を介して反社会的行動を Web 上に投稿してしまうことが社会問題となっている。その投稿により、他の利用者からの大量のアクセスや避難のコメントが集中し、收拾がつかなくなってしまう炎上という事態になることがある。炎上により個人情報漏洩したり、最悪の場合、逮捕されてしまう人もいる。本研究では、このような事態になるのを未然に防ぐため、まだ Twitter をしていない小学校高学年を対象として、情報リテラシーやネット上のマナーの教育を行う目的で炎上を仮想的に体験するシリアスゲームを開発する。本システムでは、Twitter のタイムライン、およびその時の実世界の様子を同時に可視化し、仮想的な体験を通して、利用したことのない小学生でも Twitter を理解し、どのような投稿が炎上に繋がるのかを能動的に学習し危機管理能力を養ってもらえるようにした。小学 5 年生と 6 年生、高校生に実際に利用してもらい評価実験をした結果、学習効果があることがわかった。

キーワード: シリアスゲーム, SNS, 炎上, 情報リテラシー, 児童

目次

第1章 序論	1
1.1 背景	1
1.2 目的・目標	1
第2章 関連研究	3
2.1 シリアスゲーム	3
2.2 シリアスゲームを用いた教育	3
2.2.1 実体験を通して「情報倫理」を学ぶことができる教材開発	3
2.2.2 シリアスゲームの教育利用における効果的なワークシート活用法の検証	4
2.3 ツァイガルニク効果	4
第3章 SNSを体験で学ぶシリアスゲームの開発	5
3.1 システムの概要	5
3.2 開発環境	6
3.3 システムの機能	9
3.3.1 操作方法	9
3.3.2 個人情報を入力	9
3.3.3 ツイートについて	10
3.4 システムの狙い	21
3.5 差分システムについて	22
3.6 システムの中身について	23
第4章 実験	28
4.1 実験概要	28
4.2 被験者と条件群	30
4.2.1 1回目の本実験	30
4.2.2 2回目の本実験	30
4.3 評価方法	31
第5章 結果	32
5.1 事前アンケートの結果	32
5.2 予備実験の結果	35
5.3 テストの結果	37
第6章 考察	39
第7章 結言	41
7.1 まとめ	41
7.2 今後の展望	41

第 1 章 序論

1.1 背景

インターネットが一般家庭に普及したことにより、誰でも気軽にインターネット上で発言することができるようになった。また、スマートフォンの普及により、パソコンが使えない人でも簡単にインターネットを利用することが出来るようになった為、インターネット利用者の低年齢化も進みつつある[1]。その為、中高生の情報モラルに関する問題が度々話題になっている。その中でも最近浮上している話題はソーシャルネットワーキングサービス(SNS)上での不適切な発言・炎上である。本研究では Twitter も SNS とみなす。SNS 上での炎上とは、あるユーザが不適切な発言をしてしまった為に、他の多くのユーザから非難されることである。最悪の場合、発言者の身元が特定されてしまったり、発言の内容によっては書類送検されてしまう場合がある。過去にこのような事例がいくつもあり、今も発生し続けている。このような行為に及んでしまうユーザの中には中高生が多く、スマートフォンの所有や SNS の利用を規制するべきとの声が挙がっている。また、これに対してただ規制するだけでは何も解決することはできないので、適切な教育をするべきとの声も挙がっている[2]。本研究では後者の意見の考え方に則り、効果的な SNS の教育ができるようなシステムの開発を行う。教育する対象は小学校高学年の児童とした。スマートフォンの所有率が急速に伸びるのは小学 4 年生であり、なおかつスマートフォンでのトラブルは購入直後に多いことが多く分かれている。これらを踏まえ、一番効果的に教育が行えるのは小学校高学年の児童だと考えた。

1.2 目的・目標

本研究の目的は不適切な発言・炎上の原因を究明し、未然に防ぐことである。この目的を達成する方法として、スマートフォンをこれから所有する子ども達に効果的な SNS の教育を行うことができれば、不適切な発言を未然に防ぐことが出来るのではないかと考えた。不適切な発言を防ぐことができれば炎上は発生しない。過失による不適切な発言について、過失によって発生したものは、ユーザの情報モラルが未熟であることやユーザの経験不足に起因するものと考えられる。よって、投稿する発言が不適切な発言に該当することをユーザに認識させることができれば、事前に防ぐことが可能であると考えられる[3]。本研究では、不適切な発言を未然に防ぐために効果的な教育を行う。この教育で児童に修得してもらう知識は、ツイッター仕組み、インターネットの広さ、情報モラル、ツイッターに関する経験則についてである。これらを効果的に学習を行う為にシリアスゲームを開発した。シリアスゲームについては 2.1 節で説明する。シリアスゲームを用いる利点として、模擬的、かつ能動的にツイッターを利用してもらえる、擬似的に炎上を体験させることができる、複雑な SNS の仕組みを可視化させ理解させやすくするといった利点があげられる。また、狙いとして従来の教育では不可能な炎上という失敗をユーザに体験してもらうことにより、ツァイガルニク効果による記憶の定着が期待できると考えた。ツァイガルニク効果とは心理学用語の 1 つで、未完の課題についての記憶は、完了した課題についての記憶より想起されやすいという現象である(詳細は 2.3 節で説明する)。また、シリアスゲームを通して能動的に学習することにより情報モラルに関する高い学習効果が期待できると考えた[4]。シリアスゲーム上で SNS や炎上を体験してもらうことで、理解してもらうことを目標とする。SNS

は利用者でさえも仕組みを完全に理解している人はあまりいないだろう。それを SNS を使ったことのない児童に教育することは無理難題である。だからこそ、模擬的に SNS を使用でき、自分の起こしたアクションに対してすぐにフィードバックが帰ってくるシリアスゲームが、SNS の教育に最も適していると考えた。

第 2 章 関連研究

第 2 章では本研究で扱った分野や関連研究について説明する。2.1 節ではシリアスゲームの定義や現状について説明し、2.2 節では関連研究について、2.3 節ではツァイガルニク効果と呼ばれる心理効果について説明する。

2.1 シリアスゲーム

シリアスゲームは現実の事象を疑似体験させたり、社会的な問題を解決する目的で開発された。これは単にエンターテインメント性のみを目的としておらず、教育を主目的としている[5][6][7]。そのゲームジャンルの特徴から、ゲームクリアよりも能力の習得が最終的な目的の場合も多い。シリアスゲームの定義は、教育を始めとする社会の諸領域の問題解決に利用されるデジタルゲームであるということ。この定義には 3 つの基本的な含意されており、1 つ目はエンターテインメント以外の用途にデジタルゲームが利用可能で、社会的な問題解決に有効であること。2 つ目は従来の教育用ゲームの枠を超えて、教育以外の用途でのデジタルゲーム利用を視野に入れていること。最後にゲームソフトウェアの開発だけでなく、その利用方法の開発も同様に重要であることである[8]。また、シリアスゲームは英国の学校教育現場などで利用されており[9]、たとえゲームであっても教育に利用できることが実証されている。

2.2 シリアスゲームを用いた教育

関連研究として体験的に情報倫理を学ぶことのできるロールプレイングゲームを開発した研究[10]、シリアスゲームとワークシートを両方用いて、評価実験を行った研究[11]を順に紹介していく。

2.2.1 実体験を通して「情報倫理」を学ぶことができる教材開発

この研究では、学校教育における情報倫理教材を制作するために、小・中学生および高校生のインターネットに関する実態について調査を行った。また、その調査を踏まえ、発達段階に即した教材開発を試みた。この研究で開発したゲームは小学生から中学生 1 年生程度を対象としている。ゲーム中ではイベントを通じ、情報倫理や、情報社会の影の部分を経験することになる。このゲームでは比喩的に現実社会で起こりうる情報社会の影の部分を表している。ゲームクリアするためには 9 つの情報倫理にまつわるテストに合格しなければならない。したがってゲームクリアをした児童・生徒は、現実の情報社会で起こるトラブルを回避し解決する方法や知識を習得し、情報倫理が高まったものと考えられる。

この研究では本研究同様、システムによる教育を試みている。しかし、学習効果の有無について検証していないため、明らかになっていない。本研究では、システムを開発するとともに学習効果についても検証し、システムによる教育の可能性を示していく。

2.2.2 シリアスゲームの教育利用における効果的なワークシート活用法の

検証

環境問題について学習することのできるシリアスゲームを開発し、小学 6 年生を対象に実験を行った。実験の内容は、シリアスゲームをプレイし、重要だと思った内容をワークシートに自由に記述しながら学習を進めていくというもの。実験の結果、児童によって文字数にばらつきがあり、記述することに夢中になって楽しく学ぶことのできていなかったり、ゲームに夢中になってワークシートにあまり記入しない児童が出た。効率よく学習させるためには、ゲーム要素と学習要素の効果的な連携方法を探る必要がある。

ワークシートを併用しながらシリアスゲームを用いて教育する方法だが、児童によって学習効果に大きくばらつきがあり、シリアスゲームとワークシートの連携をすることが厳しい状況である。本研究ではワークシートを用いず、心理的效果を用いることで知識定着を促し、シリアスゲーム単体でも高い学習効果を得られるような工夫を施した。これにより、どのような結果がでるかを検証し、シリアスゲーム単体でもしっかりと学習できることを証明していく。

2.3 ツァイガルニク効果

ロシアの心理学者ツァイガルニクは途中で打ち切られた未完了課題の記憶再生が完了された課題よりも優れていることを実験的に示した[12]。これを「ツァイガルニク効果 Zeigarnik effect」と呼ぶ。本研究では過失による不適切な発言を未然に防ぐ為に、この心理効果を教育に取り入れた。この心理効果と炎上体験を結びつけることによって、不適切な発言・炎上に関する知識をより効果的に習得させることが期待できる。

第 3 章 SNS を体験で学ぶシリアスゲームの開発

第 3 章では開発したシステムについて説明する。3.1 節ではシステムの大まかな概要について説明し、3.2 節では開発環境についての紹介、仕様、利便性、競合ソフトウェアとの差異について説明し、3.3 節では開発したシステムの仕様や内容について詳細に説明する。3.4 節ではシステムに組み込んだ仕様の趣旨を説明し、3.5 節では比較実験を行うために開発した差分システムについて説明する。最後に 3.6 節では、本システムはどのような構造で機能しているのかを詳細に説明する。

この章のみ便宜上、“発言”のことを“ツイート”ということにする。

3.1 システムの概要

本シリアスゲームの内容は、主人公と友達 3 人はあることが原因で Twitter の世界に迷い込んでしまう。現実世界に戻るためには Twitter を駆使しなければならない。この世界では各地にあるキラキラしているところを調べるとイベントが発生しツイートすることができる（キラキラしているところについては 3.3.3 節で詳しく説明する）。本シリアスゲームはキラキラしているところを探しながら進行する探索 RPG である。ツイートは全部で 15 個用意しており、その内 4 個が不適切なツイートになっている。ツイートをするとイベントが発生し、自分が投稿したツイートは友だちや多くの知らない人にも見られているということを、分かりやすく伝えることができるよう配慮した。また、不適切なツイートをすると炎上し、ゲームオーバーになり、罪の意識を感じさせるようなイベントを発生させる。登場人物は Twitter の世界に迷い込んだ 4 人の他に、現実世界に友だちが 2 人いる。この 2 人の友だちとは Twitter を介することで連絡をとりあうことができる。システム内で使用する Twitter は本物ではなく、システム内でのみ使用することが可能な偽物である。ツイートしたとしても、そのツイートはインターネット上に投稿されることはない。システム画面左側に表示されているのが Twitter 画面で、右側に表示されているのがバーチャル世界である(図 1)。主人公のツイートは猫のサムネイル画像のものである。右上にいる人物はナビゲーターで Twitter やこのシステムについて説明してくれたり、自分が今まで投稿したツイート数を表示してくれたりする。



図 1 システム画面

3.2 開発環境

今回使用するシリアスゲームは GameMaker:Studio を用いて開発した。GameMaker:Studio とは YoYo Games が開発したゲーム開発用ソフトウェアである。このソフトウェアを使用する利点としてイベント駆動型プログラミングが容易に行うことができ、スマートにゲームを構築できる。イベント駆動型プログラミングが簡単に行える理由として、Event や、Object 単位で個別にプログラムを作ることが円滑に行えるからである(図 2, 図 3)。その具体的な方法は、まず Sprite properties(以下 Sprite)を作成し、ここに自分で作成した画像データを入力する。Sprite でできることは複数の画像データ入力すること、画像データの基準となる座標を設定すること、衝突判定などの属性を付与することなどである。次に Object properties(以下 Object)を作成し、先ほど制作した Sprite データをここに入力する。作成した Object は room に配置する事ができる。room とは Object を配置する場所のことである。本システムは複数の room で構成されている。Object でできることは Sprite で設定した画像を表示すること、プログラムを書き、自身 (Object) を書いた通りに動かすことなどである。また、1 つの Object に複数のプログラムを持たせることもできる。例えば図 2 の obj_sns_player_patcar では、マウス(手)の位置を一時的に保存したり、自分の座標を制御するプログラム、画面に描画されている画像を制御するプログラム、タッチされた時にイベントを発生させるプログラム、他の Object から文字情報や座標情報などを取得し、描画するプログラム、一定のアクションを行うことで他の Object を生成するプログラム、シーンによって自分の状態を変化させるプログラムなどを持っている。複数プログラムをもたせる場合は、プログラムの実行される順位について気を使わなければならない。また、変数はそれぞれの

Object で管理されている。管理方法は構造体に酷似しており、他の Object からでも呼び出すことができる。ただし、呼び出した変数を変化させたとしても、変化させた Object のプログラムが終了するまで、呼び出し元の Object には影響は出ないので注意する必要がある。更に、呼び出し元の Object が何らかの理由で消去された場合、その変数を呼びだそうとするとエラーが発生する。例えば、room 移動した時、シーンが移り変わった時、その Object が room の外に出た時、画面からかなり離れた時などである。それならば、永遠に消さずに残せば良いと考えがちだが、Object を全て読み込んだままにしてしまうと動作が重くなる原因となってしまうので、使う Object を読み込み、使わない Object は消すといった動作を繰り返し行わなければならない。Object は消えると基本的に持っていたプログラムも消え、実行されなくなるが、プログラムが実行途中だった場合、消えたとしても最後まで実行し続けるので、消えた時にそれ以上プログラムを続行させないような命令を出さないといけない場合がある。

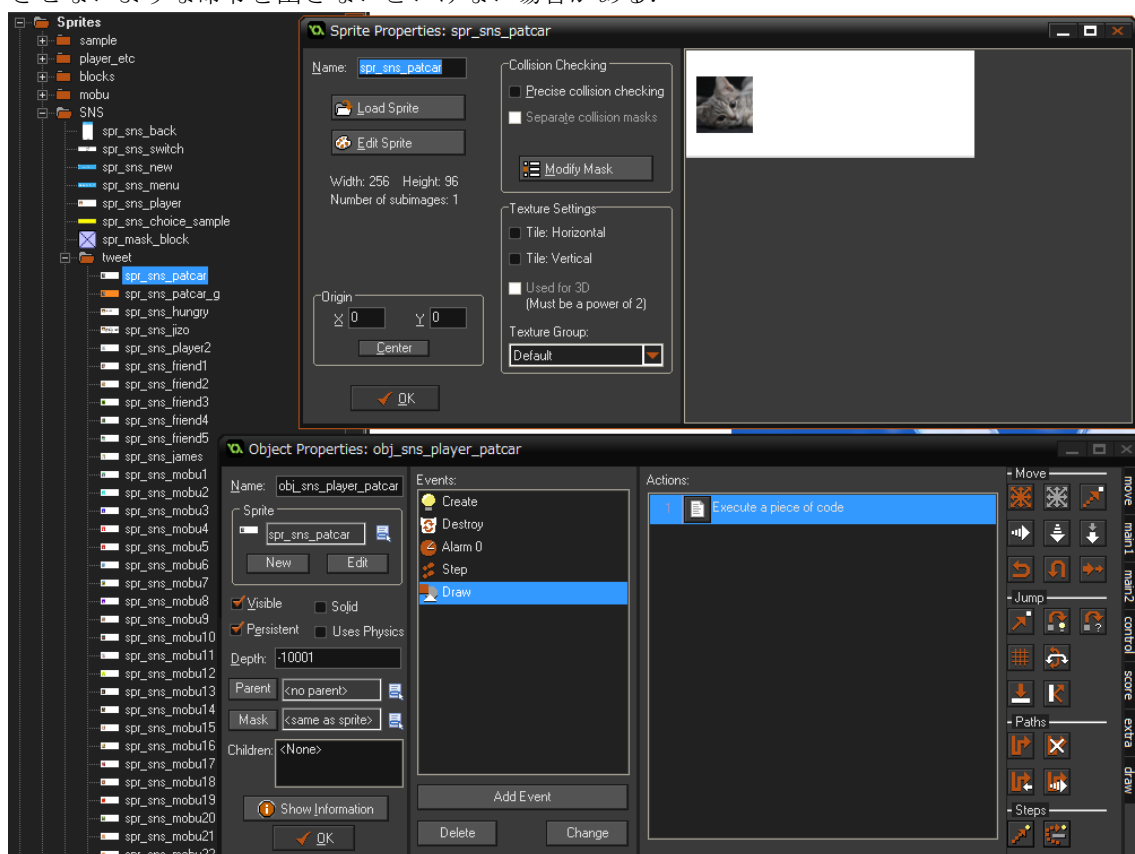


図 2 Sprite と Object を管理する画面

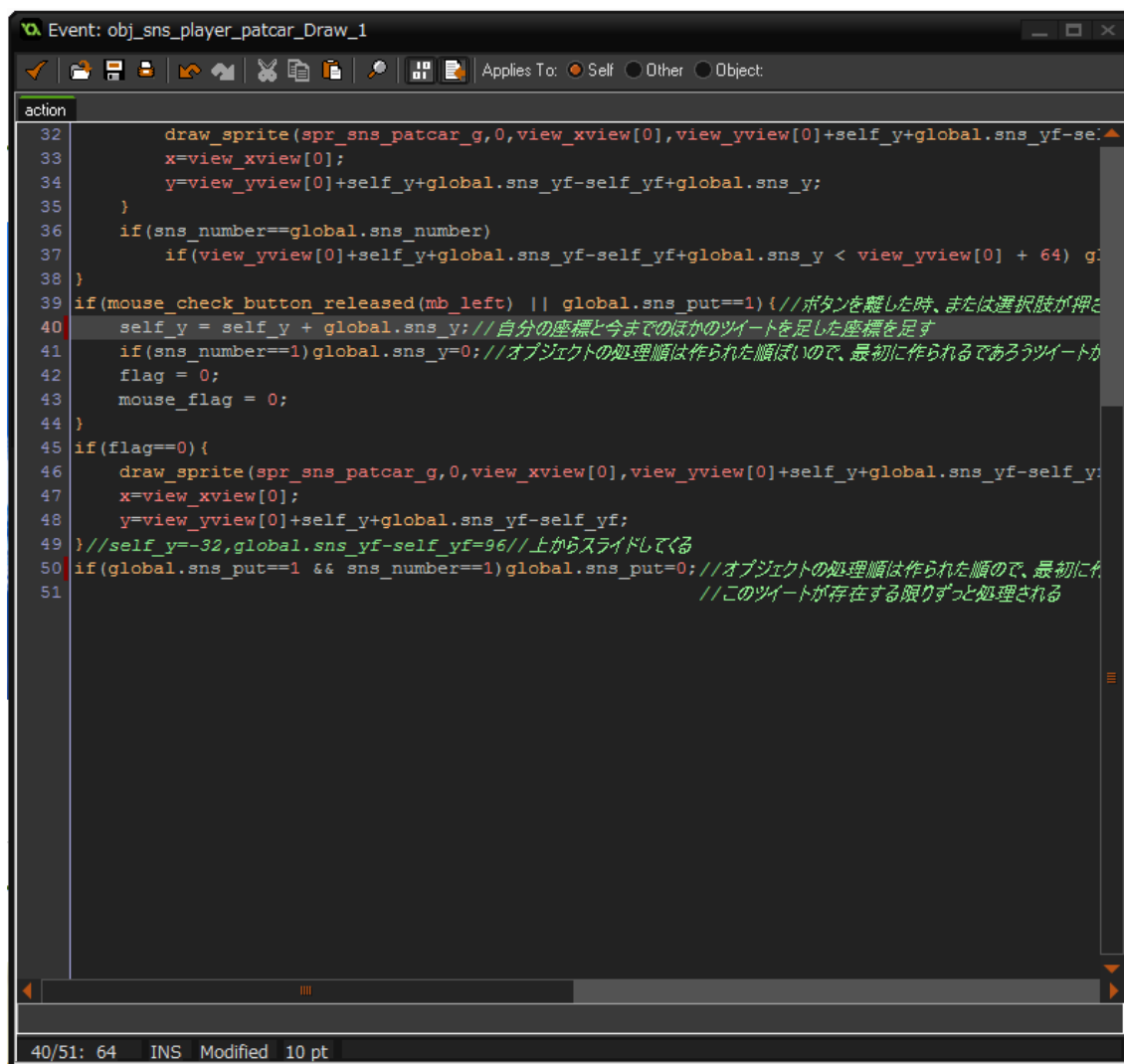


図 3 Event・Object 単位で個別に組まれたプログラムの一部

本ソフトウェアと他の競合ソフトウェアの大きな違いは、システムを根本的なところから設計しなければならないということ。例えば、他のソフトウェアでは最初から、キー入力すればキャラクターが動いたり、文字を入力するだけでメッセージウィンドウが簡単に作成できたり、セーブやロードなどといった、ゲームには欠かせない要素が組み込まれている。しかし GameMaker にはそのようなものは無く、1 から自分で制作しなければならない。しかしこれは欠点などではなく、むしろ長所である。なぜなら、1 から自分で制作することにより、自由度の高いシステムを制作することができるからである。他の競合ソフトウェアを使うよりも苦勞をと思ったが、それ以上に魅力を感じる部分が多分にあったため、数あるプログラム開発ソフトウェアからこのソフトウェアを選択し、使用することにした。

ソフトウェア内で使用した言語は組み込みスクリプト言語 GML, JavaScript, 独自言語の 3 種類である。また、マルチプラットフォーム対応なので、開発したゲームを iPad に出力した。理由として、多くの中高生はスマートフォンからインターネットを利用する[13]ため、実際にインターネット利用する状況に近づけて実験、教育を行いたかったからである。iPad の出力方法については GameMaker の参考書[14]を参考にした。

3.3 システムの機能

3.3.1 操作方法

iPad 上で本システムを行ってもらうことを想定しているので、タッチ操作とスライド操作のみで操作してもらう。主人公を動かすには画面下部にある移動スティックをスライド操作する。目の前を調べるには画面右下にある決定ボタンをタッチ操作する。画面左側にある **Twitter** はタイムラインを上下にスライドすることでタイムライン上にあるツイートを動かすことができる。また、**Twitter** 画面の下部にある四角形と羽根ペンが重なっているアイコンをタッチするとツイートすることができる。いつでもできるわけではなく、イベント中でのみツイートすることができる。詳しくは 3.3.4 節で説明する。

3.3.2 個人情報の入力

本システム開始時にユーザ自身の個人情報を入力してもらう。まず性別を選択してもらい、自分の名字、**Twitter** のユーザ名、パスワードを自分で入力してもらうようにした(図 4)。こうすることで主人公が自分と同じ性別になる。また、主人公の名前が自分の名字になり、**Twitter** を使う際には自分で設定したユーザ名を使ってツイートすることになる。炎上すると自分の身元を特定され、自分の名字がインターネット上に拡散されてしまうイベントも用意している。パスワードに関しては、途中でパスワードを知らない人に教えたために、アカウントを乗っ取られてしまうというイベントを用意している。この狙いとして没入感を高めるとともに、リアリティを出し、炎上した際、ユーザにより罪悪感を抱いてもらうというものがある。

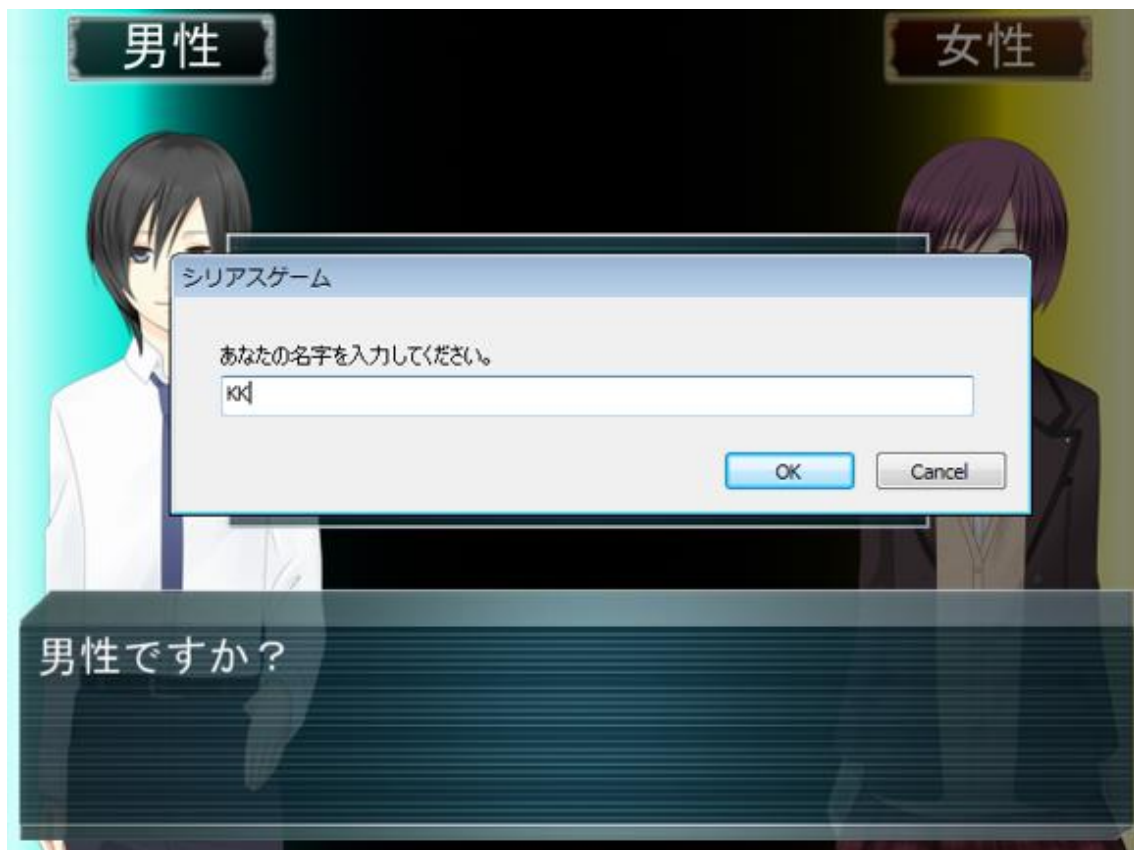


図 4 個人情報入力画面

3.3.3 ツイートについて

ゲーム内で行うツイートはユーザが記述するものではなく、予め用意されている文章をツイートすることになる。各地に点在するキラキラしているところを調べることでイベントが発生し、そのイベントに関するツイートをすることができる。例えば、救急車を調べると救急車に関するツイートができるようになる(図 5)。



図 5 個人情報入力画面

イベント中に発生する、ツイートできるタイミングでは画面がフリーズし、選択肢が前面に出

てくる(図 6)。ここで”はい”を選択するとツイートすることができ、イベントが進行する。ツイートするとイベントが続行し、キラキラしているところが消える。”いいえ”を選択するとイベントは中断される。ツイートをしなければキラキラしているところは消えないので、再度そのキラキラしているところを調べることで同じイベントが発生する。

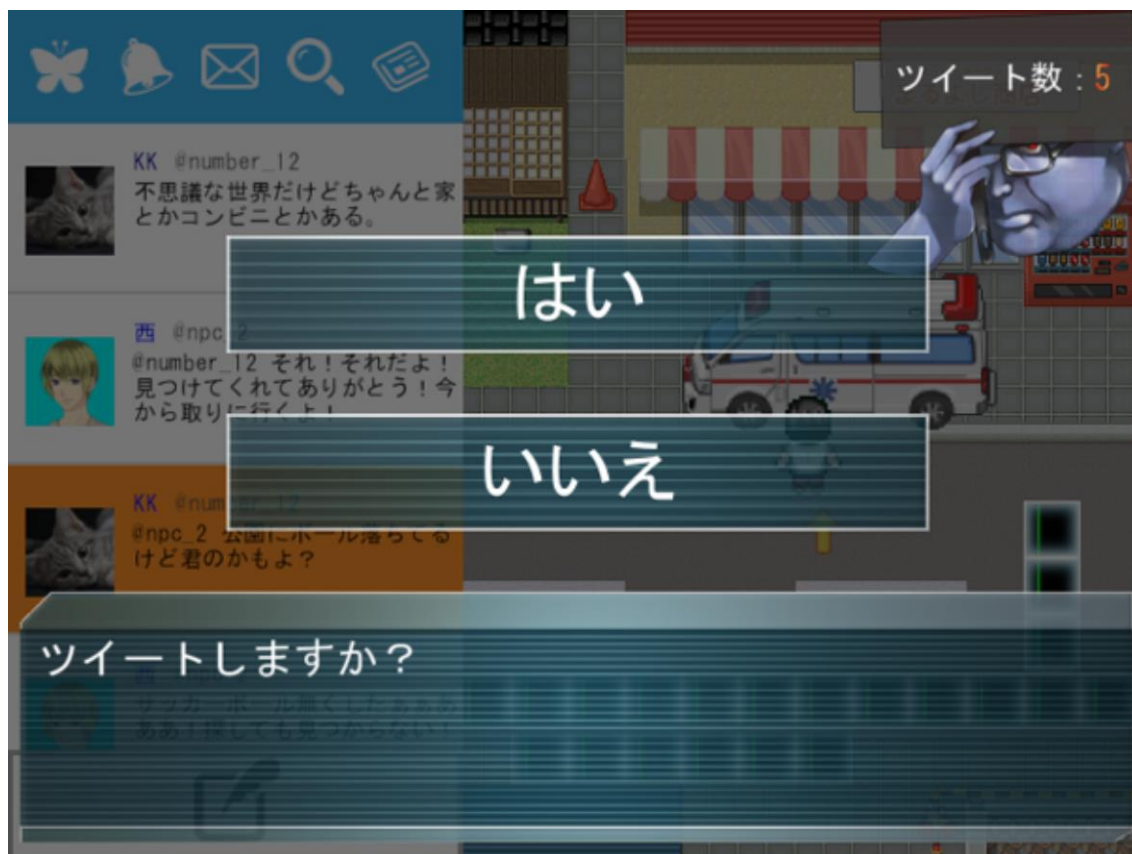


図 6 選択肢

ツイートをするとタイムライン上でそのツイートに対する反応があったり、周囲の状況に変化が起きる。例えば救急車のことをツイートすると、タイムライン上に反応が帰ってきたり、それを見た人たちが周辺に集まってくる(図 7)。



図 7 ツイートを見て集まってきた人たち

可能なツイートの種類は文字だけのツイート、リプライ、画像つきツイートの3種類ある。システム内に用意している投稿可能なツイートは、表1に記す。

表 1 ツイートの種類

イベントの発生条件	ツイート内容の要約
弁当箱を調べる	お腹がすいた
テレビを調べる	好きなテレビが終わっちゃった
サッカーボールを調べる	公園に誰かのサッカーボールが落ちている
Twitterの世界を見渡す	Twitterの世界は現実世界によく似ている
救急車を調べる	商店の前に救急車が止まっている
コンビニで何かを買おうとする	1 ホムラ(Twitterの世界の通貨単位)=何円なの？
おもちゃのブロックに触る	レコブロックでできた道がある
扇子をもらう	扇子をもらった
クレイジーダイヤモンドに錯視について説明を受ける	この菱型が並んでいる画像、上から下にかけて色が薄くなっているように見えるけど実は同じ色の菱型を並べただけなんだって！
現実世界にいる友だちがツイートを	本当に Twitter の世界に来られたよ！
公園の前にお姉さんに話しかける	公園の前に樽が沢山積まれていて中に入ることができない。誰か樽を動かすのを手伝って！

3.3.4 炎上について

イベントの中には炎上につながるツイートを行ってしまうパターンが 4 つあり、パトカーに乗った写真をツイートする(図 8)、アイスクースの中に入っている写真をツイートする(図 9)、落とし物のスマートフォンのホーム画面(持ち主の顔写真)の写真を撮って、持ち主を探すためにツイートをする(図 10)、線路の上で記念撮影をしてツイートする(図 11)といったものがある。これらのツイートをするとうちから称賛されるが(図 12)、暫くすると第三者から批判が次々と来て、炎上してしまう。炎上してしまうとタイムライン上では批判が飛び交い、Twitter の世界は赤くなり、スノーノイズのようになってしまう (図 13)。その後、警察が来て逮捕されてしまい (図 14)、ゲームオーバーになる。これらは全て過去の事例である。

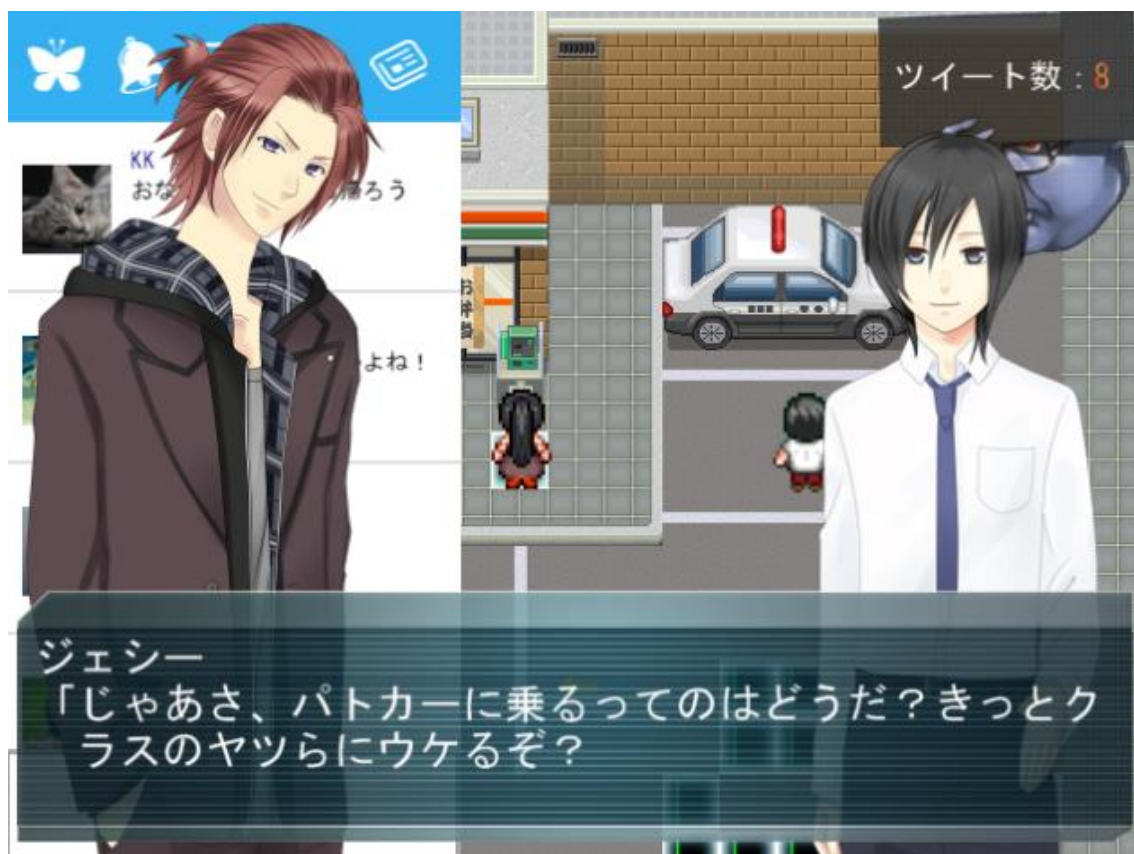


図 8 パトカーに乗る

主人公は友だちからパトカーに乗った写真をツイートしようと持ちかけられる。ここにいらない他の友だちから称賛されると考えた主人公達は、パトカーに乗って記念撮影する。撮った写真を友だちに伝える為に、軽い気持ちで Twitter に投稿してしまう。



図 9 アイスケースの中に入る

調子に乗った友だちがアイスケースの中に入った。面白がったもう一人の友だちがその姿を撮影する。撮影した友だちがこの写真を他の友だちにも教えたいと思い、写真つきでツイートしてしまう。



図 10 ホーム画面を撮影

スマートフォンの落とし物を見つけた主人公一行は、どうすれば持ち主に届けられるかを考えていた。試しにスマートフォンの画面を表示してみると、持ち主と思われる写真がホーム画面に設定されていた。これを見た友だちが、ホーム画面を写真に撮ってツイートすれば持ち主がすぐに見つかるかもしれないと考えた。その提案に賛成した主人公は写真つきでツイートしてしまうこととなる。



図 11 線路の上で写真撮影をする

ツイートする内容に困っていた主人公一行は、駅へと来た。線路を見た友だちが、線路の上で写真を撮り、ツイートしたら他の友だちに称賛されると考えた。その案に乗った主人公達は線路の上に立ち、写真を撮った。その後その写真をツイートしてしまう。



図 12 悪事をツイートして友だちから称賛される

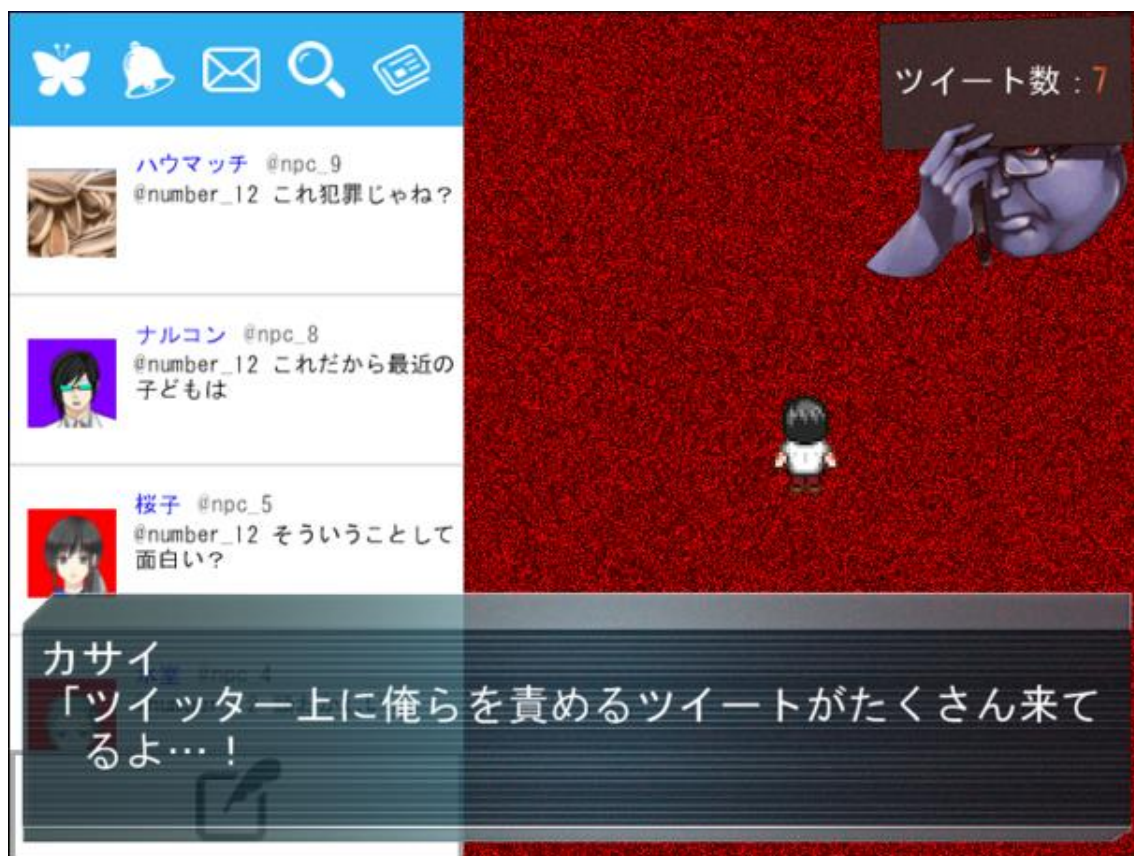


図 13 炎上したツイッターの世界

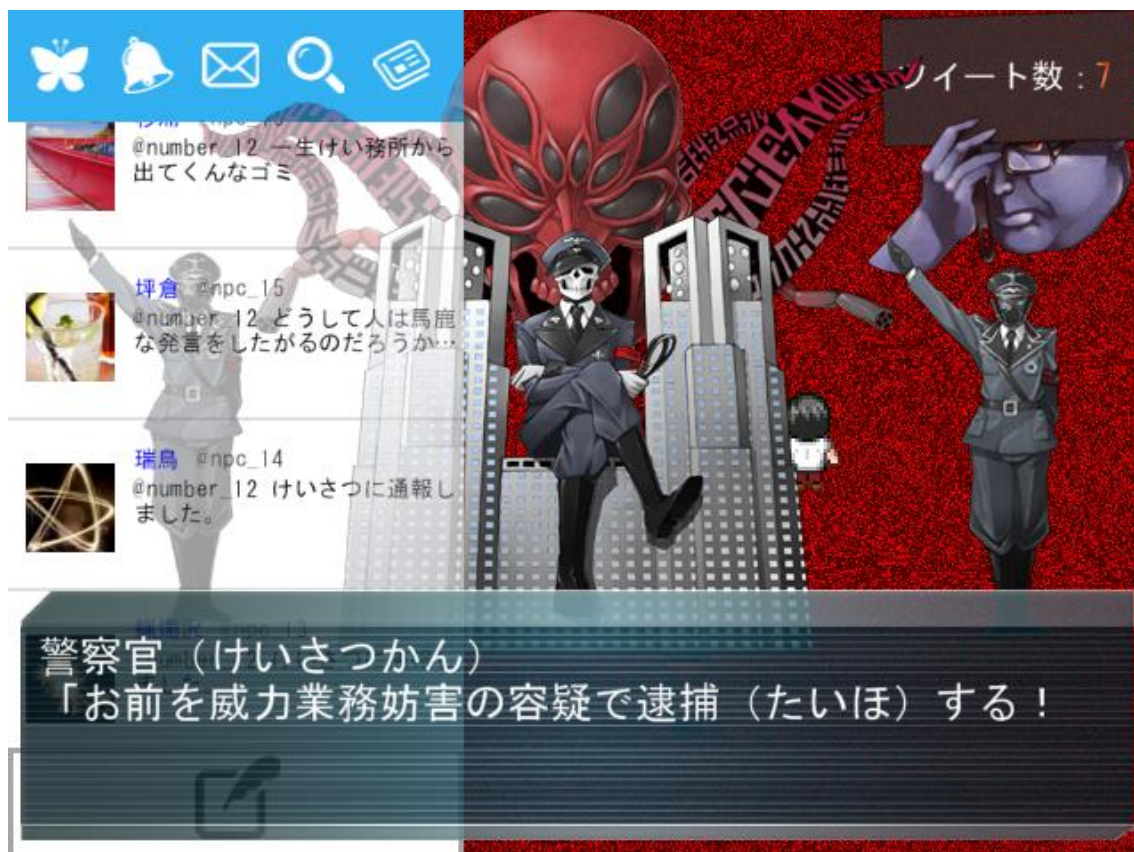


図 14 不適切なツイートが原因で逮捕される

ゲームオーバーになると今投稿した不適切なツイートについての説明画面に遷移する。ここでは、そのツイートを実際にしてしまった人がどうなってしまったか、このツイートの何がいけなかったかを実際のツイート用いて説明する(図 15)。ユーザがこの説明文を読んだら炎上する少し前に戻り、ゲームを再開してもらう。



図 15 ゲームオーバー画面

不適切なツイートでは無いが、本システムにはアカウントを乗っ取られるというイベントも用意している。そのイベントとは、怪しい占い師が Twitter のユーザ名とパスワードを教えてくれたら占ってあげると持ちかけてくる。そこでユーザ名とパスワードを教えてしまったらアカウントを乗っ取られてしまう。乗っ取られると勝手に主人公のアカウントからツイートされてしまう(図 16)。パスワードを変えると勝手に投稿されていたツイートが止まる。元となった過去の事例は、怪しいサイトに Twitter のユーザ名とパスワードを入力するというものである。乗っ取られた時に投稿されてしまうツイートは、怪しいサイトを URL 付きで宣伝する、プリペイドカードを買ってきてほしいと友だちにリプライを送る、ある会社のアカウントが乗っ取られた時に投稿された意味不明な文章を投稿するなどである。

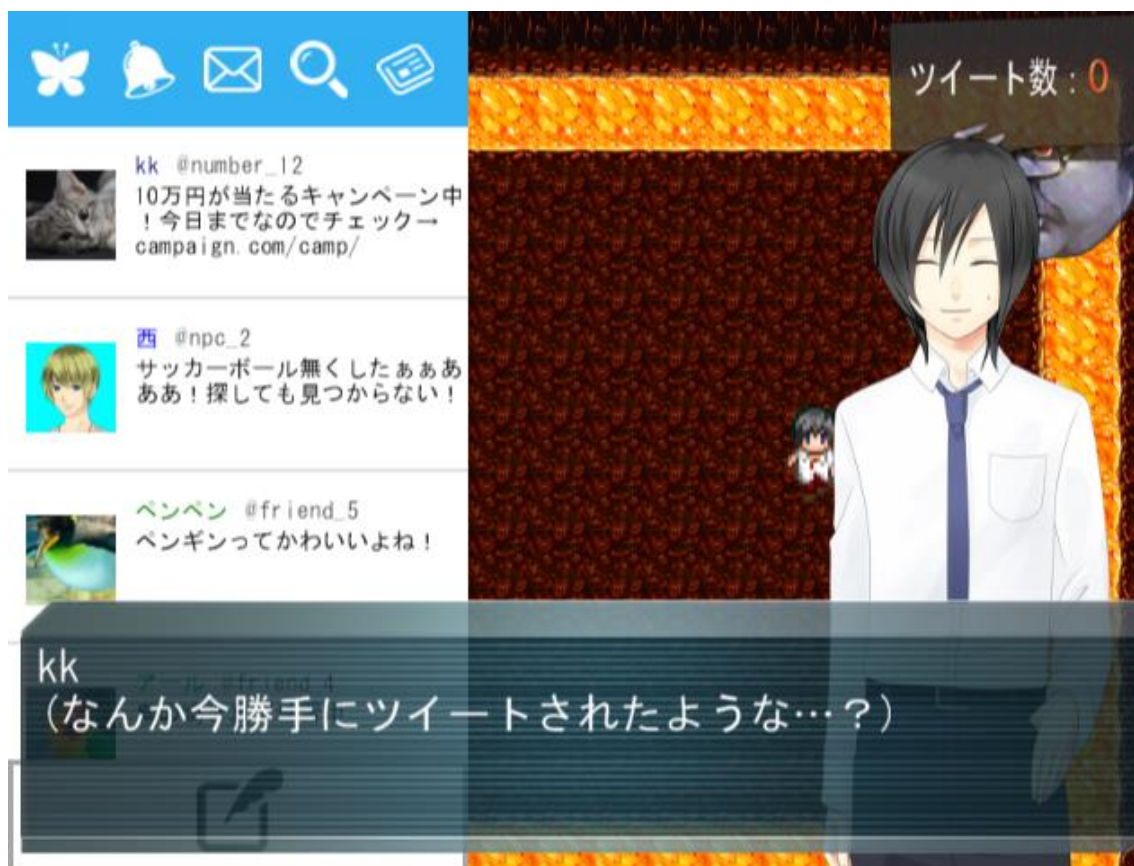


図 16 アカウントが乗っ取られる

3.3.5 ゲームのクリア条件

この世界にはゲートが各地に点在しており、それぞれ一定以上ツイートすることで開くようになっている(図 17)。そのため、より多くのツイートをしてなければならない。奥へと進むと現実世界に帰ることのできる転送装置がある。その装置を使って現実世界に帰ってこられたらゲームクリアとなる。



図 17 ゲート

3.4 システムの狙い

ツイッターを始めとする SNS を教育する上で、画面の向こう側に存在する相手を小学生に自覚させるのは難しく、SNS のような抽象的な事柄の把握が児童には難しいということであれば、それを具体的に表現し、可視化すればよい[2]。これを実現するために主人公達に Twitter の世界

に迷い込んでもらった。この世界ではツイートすることによって周囲の状況に変化が及ぶ、つまりツイートすることによる様々な影響を視覚的に表現するのだ。これにより児童には、自分のツイートは常に知人や赤の他人に見られているということを擬似的に体験させ、理解してもらう。不適切なツイートをする原因の 1 つとして、自分のツイートは知人にしか見られていないと勘違いするなど、インターネットの広さを見誤るケースが挙げられる。したがってこのことを理解してもらうことは非常に重要である。

3.5 差分システムについて

2.3 節で述べたツァイガルニク効果による学習効果を実証する為に、差分システムも開発した。本システムとの違いは、不適切なツイートをしようとすると、Twitter の世界と一緒に迷い込んだ友だちに、ツイートすることを止められるというものである。止められた後、このツイートをすると友だちには称賛されるかもしれないが、第三者から批難が殺到し、最悪の場合書類送検されてしまうかもしれないと、友だちとナビゲーターに危険性を説明される(図 18)。例えば「悪ふざけや、めいわくこういなどをじまんするツイートをするとかくさんの人から責められたり、けいさつにつかまったりすることもあるんだ。」と言われる。これは実際にシステムで使ったセリフの一部を抜粋したものである。説明を受けた後はゲームオーバーにならず、そのままゲームを続けることができる。それ以外の内容、要素などは本システムと全く同じである。



図 18 友だちに不適切なツイートを止められるシーン

3.6 システムの中身について

今まではシステムの外側の部分のことを述べてきたので、この説ではシステムの中身について述べる。まず、システムの中核を担う Object について。この Object はシステム起動中一度も消えることの無いものとなっており、システムを動かしているメインの Object となっている。ここでは、グローバル変数を一括で制御、システムの一部をフリーズさせる（ポーズ）、room（システム内）のスピードを制御する、画面遷移時にトランジションを表示させる、ゲームを終了させる、フルスクリーンモードとウィンドウモードを切り替える（iPad 上では使用しない）、Twitter のスライド操作を禁止させる、現在のツイート数をカウントする、炎上した回数をカウントする、炎上時、発生する炎上の種類を分類する、全てのイベントを制御、炎上後、ゲームオーバー画面に遷移するといったことなどを行っている。

次に、個人情報を入力する画面について説明をする。一般的にパスワードとして用いることが許される言語は、半角英語と半角数字のみである。これを踏まえ、パスワードは英語で入力しないとエラーが返ってくる仕様にした。入力された文字列を 1 字ずつ参照し、日本語ではないかをチェックし、日本語や全角英語などがあった場合、図 19 のようなメッセージが出現する。

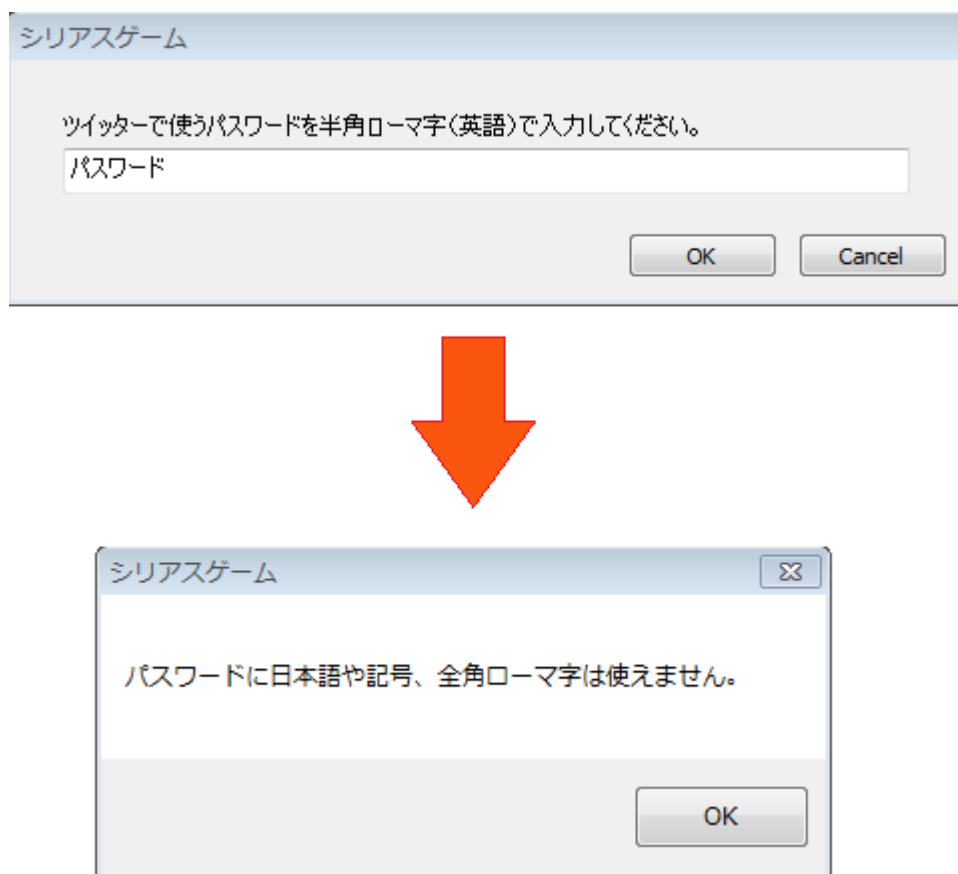


図 19 エラーメッセージ

次に画面左側に表示されている Twitter 画面について説明する。この画面は背景画像、新しいツイートが来たら教えてくれる通知ウィンドウ、ツイートの背景画像、ユーザ名・ユーザ ID・ツイートなどの文章（ユーザ ID は予め決まっている）、ツイートボタンで構成されている（図 20）。文章は画像データをはめ込んでいる訳ではなく、文字データとして表示されている。藍色の文字

がユーザ名で、主人公のツイートにはユーザが入力したユーザ名がここに表示されている。因みに友だちのツイートのユーザ名は緑色になっており、知らない人は青色になっている。その右側にある灰色の文字で表示されているのはユーザ ID で、ユーザ名の文字の長さを取得して、重ならないように自分の x 座標を変動させている。下の黒色の文字がツイート内容。文字数制限は 14 文字×4 行となっている。また、全てのツイートの y 座標は連動しており、グローバル変数と各ツイートがそれぞれ持っている変数を用いて上下に動いている。それぞれ持っている変数はツイートが増えるたびに値が変動される。しかし、これだけではスライド操作した時にタッチした部分にツイートが集まってきてしまう。なので、各ツイートに今の指（マウス）の座標を取得してもらい、自分の座標と比較し、位置調整をすることで集まってくるのを回避し、本物同様にスライド操作することが可能となった。この調整が本システムの中で 1 番実装に苦労した部分である。また、新しいツイートをする、される度に一番最後に投稿されたツイートが一番上に来るようにしている。こうすることでツイートとツイートの間に空間ができるのを防いでいる。更に、ツイートが無くなるまで下方向にスライドし続けられることを防ぐため、一番最後のツイートの上部分が画面上部分から離れないようにした。



図 20 Twitter 画面を構成している script 画像

次に、画面右側に表示されているバーチャル世界の説明をする。キャラクター49 人用意して

おり、1人につき24枚の画像を用いて制作されている(図21)。歩きアニメーションは上下左右それぞれの方向に3枚ずつ使用しており、9フレーム毎に画像を入れ替えて表現している。キャラクターの現在の速度でどの歩きアニメーションを用いるかを判定しており、斜めに移動した際は、上下のアニメーションが優先的にされて表示されるようになっている。壁にぶつかった時、即ち速度が0になった場合はその場で足踏みせず、アニメーションが止まるようにした。画像の半分は赤く着色されているが、炎上し、世界が赤くなった際に使用する。



図 21 キャラクターの画像

キャラクターの衝突判定は足元にある 22pixel×22pixel の水色の四角形のブロックを使用している(図22)。このブロックは普段は無色透明だが、図20では説明のために描画している。この衝突判定は同じ衝突判定のある Object と衝突した時、キャラクターの速度を0にし、キャラクター壁に衝突したかのような演出を施した。また、目の前にキラキラしているところやキャラクターがいた場合、目の前に調べることができるものと判定してくれる。その時に決定ボタンを押すと目の前の物を調べることができる。



図 22 キャラクターの衝突判定（普段は無色透明）

次に room 移動について説明する。room 移動をすると今までいた room にあった Object は全て消えて、移動先の room の Object を読み込む仕様となっている。しかし、各 Object に room 移動しても消えないような設定を行うこともできる。その設定している Object は主に Twitter に関する Object、主人公に関する Object、システムの中核を担っている Object などである。room 移動用の透明な Object と主人公が触れると room 移動することができる。room 移動用の透明な Object では、移動先のルーム名、トランジションの呼び出し、移動先の room の開始時の主人公の座標指定などを行う。主人公の座標を指定しなくても、移動先の room に主人公が出現する座標を指定する Object を置いておくことで、その座標から開始することが可能となっている。

最後にメッセージ機能を紹介する。メッセージ機能は、文章、メッセージウィンドウ、キャラクターの立ち絵、背景で構成されている(図23)。また、メッセージ表示中は主人公を動かすことができなくなる。

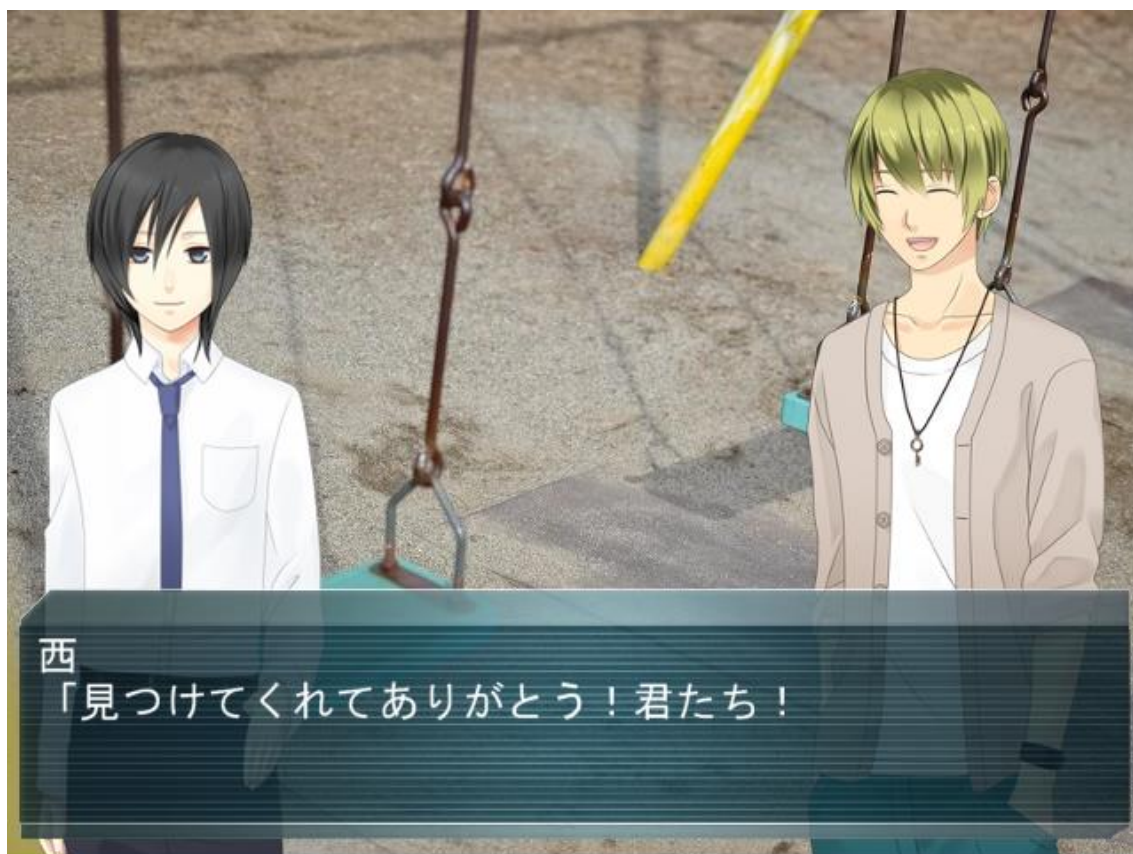


図 23 メッセージ機能

システムの中で用いている画像や文字情報は基本的にシステムに組み込まれているが、メッセージ機能で用いている画像や文字情報はシステムに組み込んでいるものではなく、外部データをリアルタイムでインポートして用いている。文字情報は txt ファイル、キャラクターの立ち絵は png ファイル、背景は透過を用いる場合は png ファイル、透過を用いない場合は jpg ファイルを使用している。メッセージ機能は基本的に txt ファイル内で制御している(図 24)。

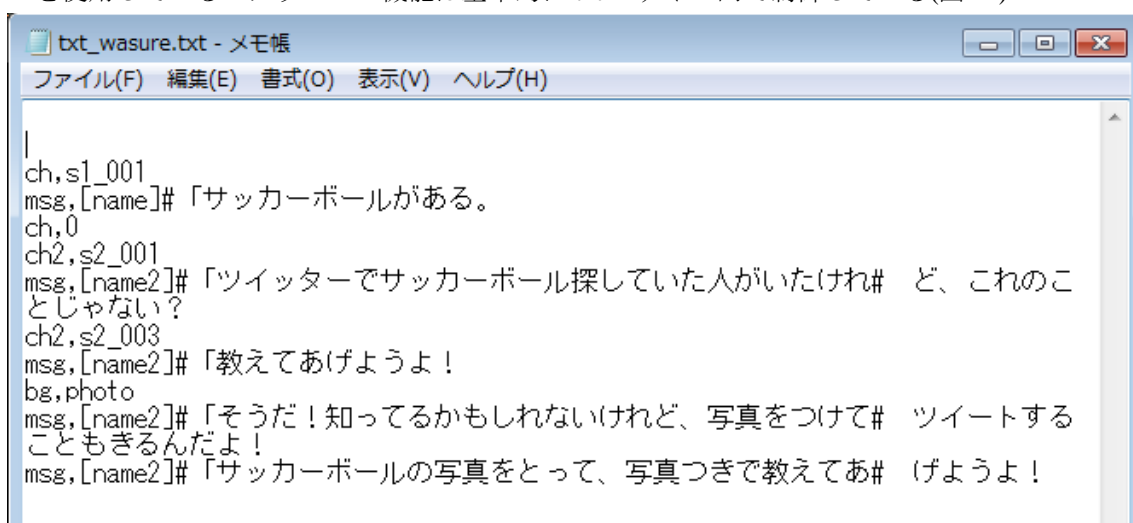


図 24 メッセージ機能の内側

各行にはコンマ(,)が必ず入っている。コンマよりも左側に書かれている文字は命令文字で、作成した命令文字の種類を表 2 に記す。コンマよりも右側に書かれているのはファイル名やシステム中に表示させたい文字情報である。

表 2 命令文字の種類

命令文字	意味
ch	左側に指定したキャラクターの立ち絵を描画
ch2	右側に指定したキャラクターの立ち絵を描画
bg	指定した背景画像を描画
msg	文字情報を表示
tw	指定したツイートを投稿

制御の方法は、まず書かれている文字列を上から一行ずつ参照していく。次にその文字列の中にあるコンマの位置を取得し、コンマよりも前の文字(命令文字)と後ろの文字(ファイル名、又は文字情報)を取り出す。取り出した命令文字は switch 文を用いて判定する。ch, ch2, bg の場合、取り出したファイル名と同じファイル名を持つ画像ファイルをインポートし、描画する。既に描画されていた場合、そのファイルを削除する。また、ファイル名を 0 にすることで、読み込まれていた画像を消すことができる。そして次の行を参照する。msg の場合、文字をインポートして表示する。既に表示されている文字がある場合、それを削除する。シャープ(#)を用いることで改行することができる。また、様々な種類の置き換えタグを作成した。置き換えタグを文章中に入れることで、特定の文字に置き換えることができる。作成した置き換えタグの種類を表 3 に記す。画面をタッチすると次の行を参照する。

表 3 置き換えタグの種類

置き換えタグ	意味
[name]	男主人公を選択時、ユーザが入力した名字に置き換える
[name2]	女主人公を選択時、ユーザが入力した名字に置き換える
[user]	ユーザが入力した Twitter のユーザ名に置き換える
[pass]	ユーザが入力した Twitter のパスワードに置き換える

参照する行が無くなると、描画されていた画像、文字を全て削除し、メッセージ機能を管理していた Object を削除する。削除されたら改めて主人公を動かすことができるようになる。

第 4 章 実験

第 4 章では本研究で行った実験と評価方法について説明する。4.1 節では実験を行った回数、どのような実験を行ったか、実験で用いたテストについて説明し、4.2 節では被験者と条件群について詳細に説明し、4.3 節で評価方法について説明する。

4.1 実験概要

本研究では予備実験を 1 回、本実験を 2 回行った。また、実験を行う前に事前調査を行い、本実験に協力してもらう函館市立赤川小学校の 5 年生の児童 19 名（内、男子 9 名、女子 10 名）、函館市立昭和小学校の 6 年生の児童 81 名（内、男子 41 名、女子 40 名）合計 100 名の児童がスマートフォンや SNS についてどの程度の知識があるのかをアンケート調査をした。ここでは児童の持っている知識量を分析し、それを参考に本システムの内容を改良した。

予備実験では、北海道函館西高等学校 15 歳～17 歳の生徒 47 名に本システムを使用、又は動作しているものを見てもらい、炎上が表現できているかの評価、このシステムを用いて学習することが可能かの評価をしてもらった。高校生から指摘された内容を確認し、本システムの内容、演出、UI の改良を行った。

本実験について、1 回目の本実験では赤川小学校の児童を対象に本実験を行った。ここでは本システム、差分システムを使用した。ここでの本実験の目的は 2 つの教育ツールを用いて、炎上という失敗を経験させたことにより、学習効果が高まったのかを検証することである。次に 2 回目の本実験では昭和小学校の児童対象に本実験を行った。ここでは本システム、差分システム、IPA（独立行政法人情報処理推進機構）が制作した炎上に関する動画教材の 3 つの教育ツールを使用した。ここでの本実験の目的は炎上という失敗を経験させたことにより、学習効果が高まったのかを検証することと、能動的に学習させることにより、学習効果が高まったのかを検証すること、本システムと動画教材を比較し、学習効果の違いを検証することである。検証の際には、簡単なテストを用いた。テストの内容はグリーが制作した中高生向け情報モラル教材[15]の中にあるテスト問題(図 25)を参考・引用した。

あなたの「情報モラル」をチェックしてみよう

自分は大丈夫、と思っていないですか？

あなたの「情報モラル[®]」をチェックしてみましょう。
以下の項目に対し、「Yes」または「No」で答えてください。あまり深く考えず、直感的にマルをつけてみましょう。
※情報モラル：情報社会で適正な活動を行うためのもとなる考え方と態度。

①	インターネットへの書き込みは、誰でも自由に行えるため、個人がインターネット上に間違った情報やウソの悪事告白を発信しても、社会的責任までは問われない	Yes・No
②	一般の個人によるインターネットへの書き込みは、芸能人などと比べて、社会から注目される可能性が低い	Yes・No
③	インターネットで友達などに限定して公開している情報が、不特定多数の人に閲覧される場合がある	Yes・No
④	インターネット上の「炎上」は、犯罪行為や法律に反するふるまいのみによって発生する	Yes・No
⑤	掲示板やブログなどで問題が起こった場合、自分で書き込みを削除したり、掲載サイトへ削除依頼をするなど、迅速に対処することで問題は沈静化する	Yes・No
⑥	インターネットでは、たとえ匿名の投稿でも投稿者個人を特定されることがある	Yes・No
⑦	自分のブログ全体を閉鎖すれば、書き込んだ内容はインターネット上から消滅する	Yes・No
⑧	インターネットカフェからの書き込みでは、書き込んだ人物を特定できない	Yes・No
⑨	インターネットの世界では、実生活と同じマナーやふるまいが必要だ	Yes・No

チェックの解説は裏表紙にあります。

4

図 25 グリーが制作した中高生向け情報モラル教材の中にあるテスト問題

4.2 被験者と条件群

4.2.1 1 回目の本実験

1 回目の本実験では、赤川小学校の 5 年生の児童 19 名（内、男子 9 名、女子 10 名）を対象に実験、評価を行った。被験者は 2 つの群に分類した(表 4)。

表 4 1 回目の本実験での条件群

	教育方法	事前テスト	事後テスト
1 群:赤川小学校	炎上する/本システム	なし	あり
2 群:赤川小学校	炎上しない/差分システム	なし	あり

それぞれの群の学習効果は事後テストによって測定した。全ての群で行った事後テストは全て同一のものである。また、それぞれの群で共通して、教育ツールを使う前に私が SNS について簡単な授業を行った。児童の中には SNS に関する知識が全く無い人もいたので、SNS を実際に使いながら簡単に説明をし、その後教育ツールでより細かく、具体的に学んでもらうという形式をとった。では、それぞれの群について詳しく説明していく。1 群は赤川小学校の児童 10 名（内、男子 4 名、女子 6 名）で構成した。この群では本システムを使用してもらい、その後事後テストを行った。次に、2 群は赤川小学校の児童 9 名（内、男子 5 名、女子 4 名）で構成した。この群では差分システムを使用してもらい、その後事後テストを行った。

4.2.2 2 回目の本実験

2 回目の本実験では、昭和小学校の 6 年生の児童 81 名（内、男子 41 名、女子 40 名）対象に実験、評価を行った。被験者は 5 つの群に分類した(表 5)。

表 5 2 回目の本実験での条件群

	教育方法	事前テスト	事後テスト
3 群:昭和小学校	炎上する/本システム	あり	あり
4 群:昭和小学校	炎上しない/差分システム	あり	あり
5 群:昭和小学校	炎上する/本システム	なし	あり
6 群:昭和小学校	炎上しない/差分システム	なし	あり
7 群:昭和小学校	動画教材	なし	あり

それぞれの群の学習効果は 1 回目の本実験と同じく事後テストによって測定した。また、それぞれの群で共通して、教育ツールを使う前に私が SNS について簡単な授業を行った。赤川小学校では授業の中で不適切な発言についても少し教えてしまった。このことで小学生に不適切な発言についての知識がある程度身についてしまい、実験に支障が出てしまうかもしれないと考えた。このことを反省し、昭和小学校で行った授業では不適切な発言に触れずに、Twitter につ

いてのみを説明した。では、それぞれの群について詳しく説明していく。まず、3 群は昭和小学校の児童 13 名（内、男子 5 名、女子 8 名）で構成した。この群では授業をする前に事後テストを同じ内容の事前テストを行った。その後授業をし、本システムを使用してもらった。最後に事後テストを行った。次に、4 群は昭和小学校の児童 14 名（内、男子 10 名、女子 4 名）で構成した。この群でも授業をする前に事後テストを同じ内容の事前テストを行った。その後授業をし、差分システムを使用してもらった。最後に事後テストを行った。次に、5 群は昭和小学校の児童 14 名（内、男子 8 名、女子 6 名）で構成した。この群では本システムを使用してもらい、その後事後テストを行った。次に、6 群は昭和小学校の児童 13 名（内、男子 4 名、女子 9 名）で構成した。この群では本システムを使用してもらい、その後事後テストを行った。次に、7 群は昭和小学校の児童 27 名（内、男子 14 名、女子 13 名）で構成した。この群では、IPA が制作した炎上に関する動画教材を見せ、その後事後テストを行った。

4.3 評価方法

それぞれの群で行った事後テストの結果を集計、採点し、それぞれの群で差異があったかを比較しながら分析を行った。事後テストには選択問題と記述問題があり、それぞれ分けて比較、分析を行った。記述問題の採点基準は、正しく答えられているか、文章が具体的に書けているかというものである。例えば、「どのようなツイートをしたら炎上するか書いてみよう。」という設問では、「ゲームみたいに線路に入ったり、勝手にパトカーに乗ったり、コンビニで巫山戯たりすること」、「万引きしたとか悪い投稿で責められると思う」など回答の内容正しく、具体的に書かれていれば点数を与えた。また、「しちゃいけないこと」、「やってはいけないこと」、「悪いことを Twitter に載せること」など回答の内容が具体的にないものは半分の点数を与えた。

第 5 章 結果

第 5 章では本研究で行った実験と評価方法について説明する。5.1 節では事前アンケートの結果をグラフを用いながら説明し、5.2 節では予備実験の結果を前節と同じくグラフを用いながらに説明し、5.3 節ではテストの結果の平均点を集計し、各群を比較しながら分析し、分かった事を記述していく。

5.1 事前アンケートの結果

実験を行う前に小学生と高校生に事前アンケートを行った。ここでは、小学生がスマートフォンや SNS の知識をどの程度持っているのかを調査した。高校生には本システムを評価してもらった。まずスマートフォンの知識について、スマートフォンを知っている児童は 97%で、使ったことがある児童は 92%、自分用のスマートフォンを持っている児童は 24 人となった（図 26, 図 27）。

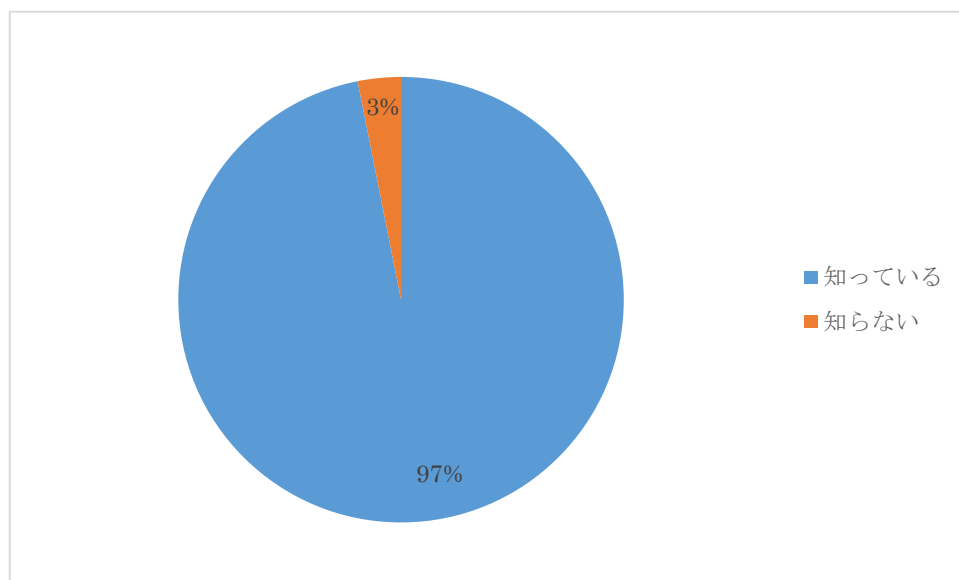


図 26 スマートフォンを知っている児童の割合

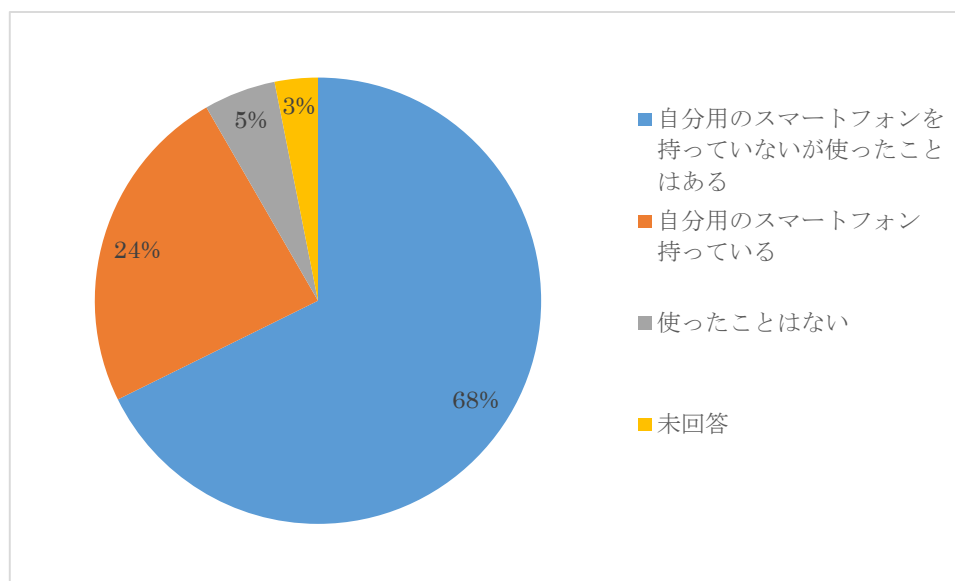


図 27 スマートフォンを使ったことがある児童の割合

次にインターネットの匿名性について質問したところ、73%の児童が知っており、匿名でインターネット上のサービスを利用したことがある児童が 35%となった(図 28)。

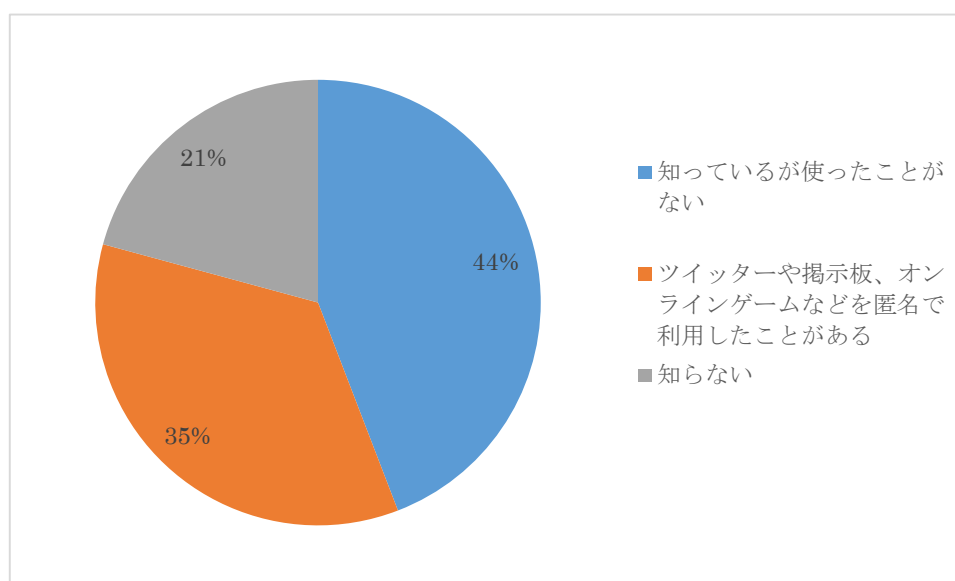


図 28 インターネットの匿名性について知っている児童の割合

次に Twitter を知っているかを質問したところ 82%の児童が知っていた(図 29)。しかし、Twitter を利用している児童は 1%で、62%の児童が Twitter をやりたいとは思わないと答えた(図 30)。ここでわかることは、Twitter を使っていなくても Twitter についての知識があるということである。

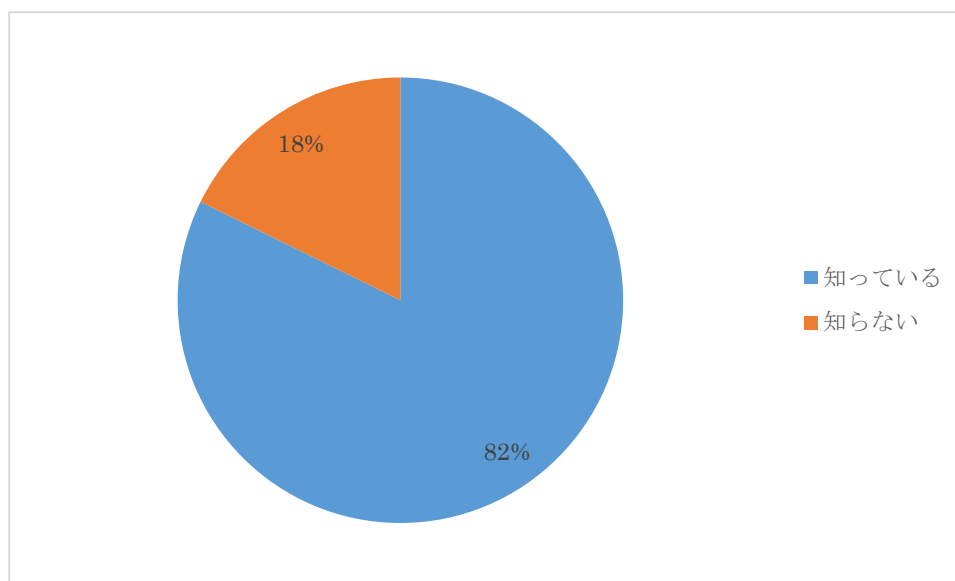


図 29 Twitter を知っている児童の割合

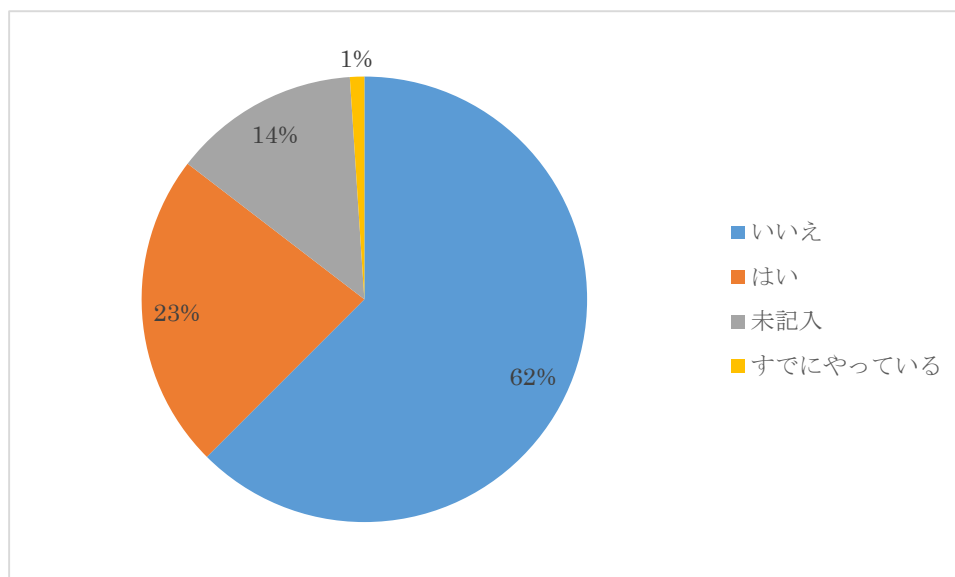


図 30 Twitter をやりたいと思っている児童の割合

最後に Twitter で不適切な発言を行った為に、逮捕されてしまった人がいるか？という質問に 44%の人が知っていると答え、約半分の児童が知っているという結果になった(図 31).

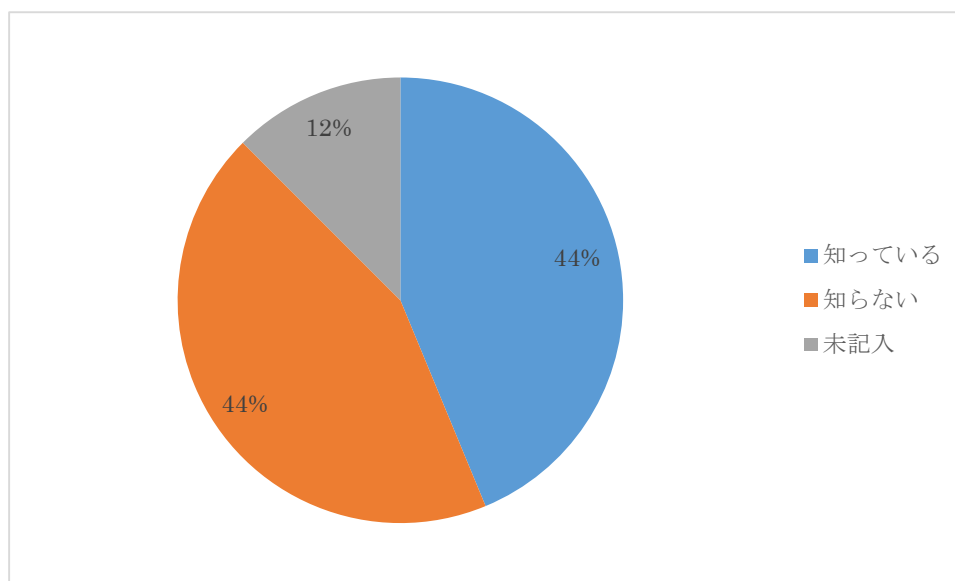


図 31 Twitter で逮捕者が出たことを知っている児童の割合

5.2 予備実験の結果

高校生は Twitter のことを知っている生徒は 100%であったが, Twitter を使っている生徒は 77%であった(図 32). また, 炎上について知っている生徒も 100%であった. 高校生も小学生同様に, Twitter をやったことが無くても知識があるということが分かった.

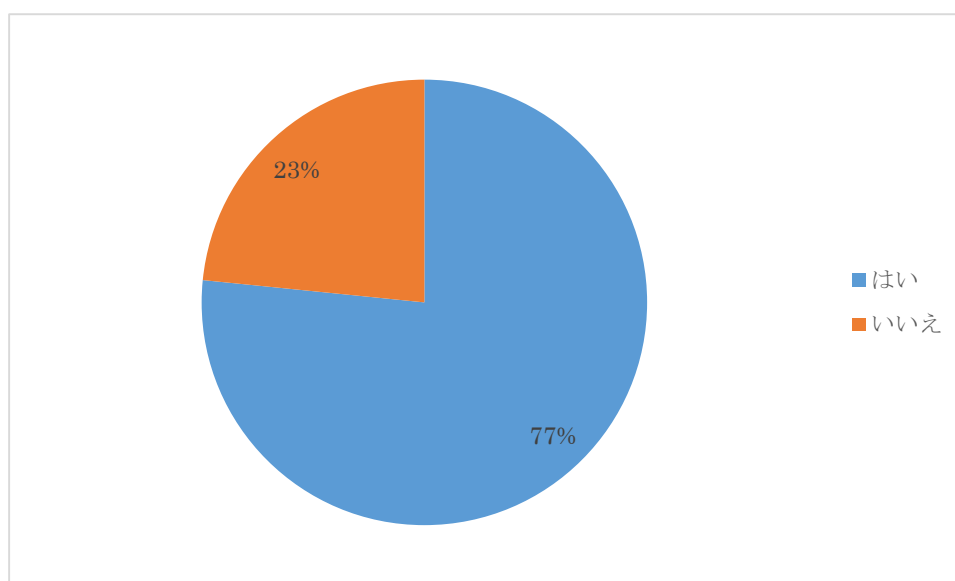


図 32 Twitter を使ったことがある生徒の割合

続いて, 本システムで Twitter の炎上を表現できているかを質問したところ, 96%の生徒ができておりと答えており, 4%の生徒はできているが, もっと演出を増やすべきと回答した(図 33).

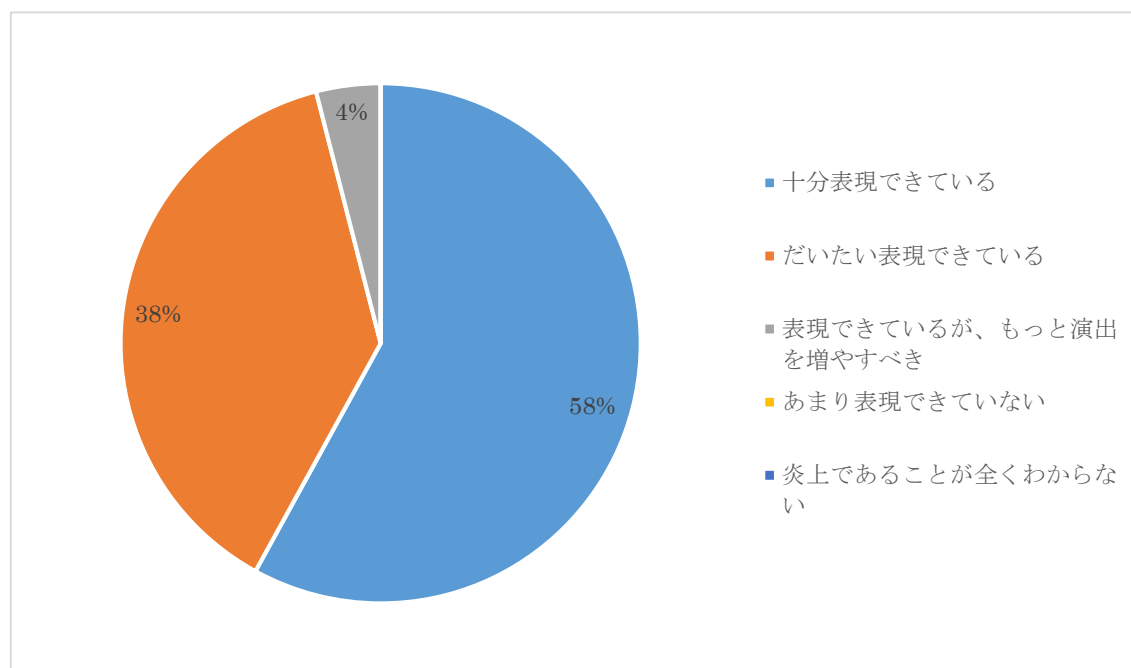


図 33 本システムで Twitter の炎上を表現できていると答えた生徒の割合(5 段階評価)

自由記述の項では肯定的な意見や改善点を指摘する意見が多く見られたので、その一部を表 6 に記す。

表 6 自由記述の一部

炎上についてのがすぐに分かりとてもよかった。また実際の写真を使うことで分かりやすかった。
画面にツイッターの画面があるのはわかりやすくていいと思いました。今の現代社会の人はおもしろ半分でいけない行為をしたりし、なんでもインターネット上に公開しようとするので、このようなゲームを作ったのはいいと思いました。
このゲームでなぜ GAMEOVER になったのか誰でもわかるように作られていていいと思う。身近にあった事件を取り上げてゲームにしていたので現実味があってわかりやすい。ツイッターをしている人にぜひやってもらいたいと思った。
とても上手に作られていて、とても良かったです。ツイッターのルールやルールを守らないとどうになってしまうのかも表現していて、そこも良かったです。パソコン系がとても苦手なので、自分でもこういうのを作ってみたいと思いました。
上手に表現していると思います。ツイッターはいろいろと危険なことがたくさんあるので自分自身はやっていないけれどネットやニュースで多くの事件があつて、気をつけないといけないなと思いますし、今回の動画をみてよくわかりました。
ツイートに関するリプライの数が実際の炎上より少なく感じる、リプライが増えていっているという数の表示もあったほうがわかりやすいかもと思います。(生意気ですみません)
ツイッターのメッセージが来た時の通知の音とか、収集がつかなくなるほどのメッセージの量が来たりすれば良くなるかと思います。どの行動がいけないのか分かるようにやり直せるのはいいと思いました。
ただ炎上を体験させるのではなく実際にあった例を使うことでリアリティをだしているのが良いと思った。もっとツイートに対して批判的なリプライがたくさんくればよりリアリティ

が出ると思う。

実際にインターネット上にあるゲームのような感じで誰でも気軽にできそう。

5.3 テストの結果

各群で行った事後テストの結果の平均点を表 7 に記す。1 群と 2 群は 1 回目の本実験で行った赤川小学校の児童の群、3 群～7 群は 2 回目の本実験で行った昭和小学校の児童の群である。

各群で行った教育ツールにおける学習効果を分析するために、各群の事後テストの結果のみを分散分析を行った。その結果、教育ツールにおける学習効果は有意であった($F(6, 93)=2.20$, $p<.01$)。また、本システムを使用した群と差分システムを使用した群の平均点の差が統計的に有意かを確かめる為に、1 群と 2 群、3 群と 4 群、5 群と 6 群をそれぞれ有意水準 5% で両側検定の t 検定を行った(表 8)。その結果、5 群-6 群の選択問題を除き、各群の平均点の差に有意差があり、本システムを使用した群の方が成績が良いことが分かった。

表 7 事後テストの結果の平均点

	選択問題の平均 (100 点満点)	記述問題の平均 (100 点満点)
1 群	77.50 点	65.00 点
2 群	61.11 点	36.11 点
3 群(事前テスト)	82.69 点	38.46 点
3 群	88.46 点	84.62 点
4 群(事前テスト)	81.25 点	23.21 点
4 群	77.68 点	51.79 点
5 群	91.96 点	76.79 点
6 群	82.69 点	25.00 点
7 群	84.26 点	34.26 点

表 8 本システムを使用した群と差分システムを使用した群の 2 標本による検定

	選択問題	記述問題
1 群-2 群	$t(17)=2.45$, $p=.0252$	$t(17)=2.18$, $p=.0435$
3 群-4 群	$t(25)=2.12$, $p=.0432$	$t(25)=3.11$, $p=.0024$
5 群-6 群	$t(25)=2.01$, $p=.0549$	$t(25)=4.01$, $p=.0002$

次に 3 群と 4 群が行った事前テストと事後テストの平均点の差が統計的に有意かを確かめる為に、それぞれ有意水準 5% で両側検定の t 検定を行った(表 9)。その結果、各群の選択問題の平均点の差に有意差は見られなかった。しかし、記述問題の平均点の差には有意差があり、本システム及び差分システムを使用した時、学習効果があったことが分かった。

表 9 事前テストと事後テストの 2 標本による検定

	選択問題	記述問題
3 群	$t(24)=-1.21$, $p=.2343$	$t(24)=-3.72$, $p=.0010$
4 群	$t(26)=0.50$, $p=.6160$	$t(26)=-2.20$, $p=.0454$

次に事前テストを行った群と行っていない群の平均点の差が統計的に有意かを確かめる為に、3 群と 5 群、4 群と 6 群をそれぞれ有意水準 5% で両側検定の t 検定を行った(表 10)。その結果、各群の平均点の差に有意差は見られなかった。このことから 3 群-5 群、4 群-6 群の間には有意差が無く、同一の 1 グループと分類できることが分かった。

表 10 事前テストを行った群と行っていない群の 2 標本による検定

	選択問題	記述問題
3 群-5 群	t(25)=-0.84, p=.4038	t(25)=0.86, p=.3943
4 群-6 群	t(25)=-0.92, p=.3645	t(25)=1.91, p=.0674

次に本システム・差分システムを行った赤川小学校の 5 年生の群と昭和小学校の 6 年生の群の平均点の差が統計的に有意かを確かめる為に、1 群と 3・5 群、2 群と 4・6 群をそれぞれ有意水準 5% で両側検定の t 検定を行った(表 11)。その結果、各群の選択問題のみ平均点の差に有意差があり、iPad を使用した群の方が成績が良いことが分かった。

表 11 赤川小学校の 5 年生の群と昭和小学校の 6 年生の群の 2 標本による検定

	選択問題	記述問題
1 群-3・5 群	t(35)=-3.48, p=.0013	t(35)=0.02, p=.0925
2 群-4・6 群	t(34)=-3.19, p=.0029	t(34)=0.19, p=.8448

次に、Twitter のしくみの視覚化し、能動的に学習させることのできる本システム・差分システムを使用した群と受動的に学ばせることのできる動画教材を使用した群の平均点の差が統計的に有意かを確かめる為に、3 群・5 群と 7 群、4 群・6 群と 7 群をそれぞれ有意水準 5% で両側検定の t 検定を行った(表 12)。その結果、3 群・5 群と 7 群の記述問題のみ有意差があり、この場合のみ本システムを使用した群の方が成績が良いことが分かった。4 群・6 群と 7 群には有意差が見られなかったが、記述問題の答えの種類の多さに違いが見られた。4 群・6 群の正解者の答えの内容は大きく分けて 6 種類あったが、7 群の正解者の答えの内容は大きく分けて 3 種類だった。

表 12 システムを使用した群と動画教材を使用した群の 2 標本による検定

	選択問題	記述問題
3・5 群-7 群	t(52)=1.57, p=.1221	t(52)=5.14, p=.000004
4・6 群-7 群	t(52)=-0.98, p=.3316	t(52)=0.43, p=.6647

第 6 章 考察

本研究では SNS のマナーを体験で学ぶシリアスゲームの開発し、その学習効果を確かめる為に差分システム、動画教材を用意し、比較実験を行った。この章では 5.2 章の分析結果について上から順に考察していく。まず、各群の選択問題の平均点を見るとほとんど差が無く、各群同士を比較しても有意差が見られない場合が多かった。しかし、記述問題の平均点を見てみると、各群に大きな差があることが分かった。各群同士の有意差を見ても選択問題の平均点の有意差よりも大きな差が出ている。このことから分かることは、選択問題は記述問題に比べて難易度が低く、浅い知識量でも問題を解くことが可能なため、差が出にくいということである。それに比べて記述問題は知識を正しく修得していなければ解くことが困難なため、結果に差が出やすいと考えられる。記述問題の平均点を高い順から並べると、本システムを使用して教育を行った全ての群が上位を占めることが分かった。その次に差分システムを使用して教育を行った群が来ている。最後に動画教材を使用して教育を行った群となっている。このことから本システムを使用して、炎上体験をさせながら教育を行うことにより、最も高い学習効果が得られたということが分かった。更に、差分システムが動画教材よりも平均点が高いことから、Twitter の仕組みを可視化させ、能動的に教育を行ったことにより、受動的に教育を行うよりも高い学習効果が得られたことも分かった。

次に表 2 について、本システムを使用した群と差分システムを使用した群をそれぞれ比較した結果、有意差が認められ、本システムを使用した群の方が高い学習効果が得られたことが明らかになった。この理由として、炎上体験をしたことにより Twitter を明確に理解しようとしていたからだと考えた。この推測には裏付ける証拠がある。差分システムを使用し、炎上体験をしなかった多くの児童は不適切な発言や炎上についてだけではなく、Twitter そのものについてもあまり理解していなかった。再度明記するが、本システムと差分システムの違いは炎上する・しないのみで、Twitter について説明する文章などは全く同じである。また、本システムと差分システムを使用している各群を観察していると、本システムを使用している群は、画面左側の Twitter を何度もスライド操作している様子が見られたが、差分システムを使用している群はあまりスライド操作をせず、右側のバーチャル画面ばかりを見ていた。炎上体験したことにより、Twitter に関して関心を持ち、注意深く Twitter を見ていた可能性がある。このことからこの推測は単なる恣意ではないことが分かるのではないかとと思われる。

次に表 3 と表 4 について、ここでは 2 つ同時に考察していく。本システムや差分システムを使用する前に、事前テストを行ったことにより不適切な発言についての知識がついてしまっただけで、システムの学習効果が正しく測定できなくなることを危惧したため、群 3 と群 4 のみ事前テストを行った。しかし、事前テストを行っていない群と比較した結果有意差は見られなかったため、事前テストを行ったことによる実験への影響は無かったと思われる。また、事前テストと事前テストの結果を比較すると、選択問題では有意差が見られなかったものの記述問題で有意差が認められ、事後テストの平均点が事前テストよりも高かったことからシステムによる学習効果があったことが分かった。

次に表 5 について、記述問題の平均点には有意差が見られなかったが、選択問題の平均点には有意差が見られた。このことから小学 6 年生の群の方が学習効果が高かったことが分かった。この理由として、5 年生と 6 年生での元々持っている知識量の差が関係していると思われる。

次に表 6 について、動画教材と本システムのテストの結果で大きく異なっていたのは、記述問題である。動画教材を使用していた群は Twitter 自体をあまり理解出来ていなかった。また、記

述問題の答えのバリエーションが本システムを使用した群よりも少なかった．考えられる要因として，動画教材よりも本システムの方が多くのパターンのツイートを見る機会があり，また不適切なツイートのパターンも本システムの方が多いことによるものと推測される．また，能動的学習と受動的学習によって学習効果が大きく異なり，能動的に学習したほうがより効果的であるという可能性を示すことができた．また，Twitter を可視化することによって，児童に短時間で Twitter についてより分かりやすく，より多くのことを学んでもらうことに成功したと言っても過言ではない結果が出たので，目的を達成することができたと言って良いだろう．

第 7 章 結言

7.1 まとめ

本研究の目的は不適切な発言・炎上の原因を究明し、未然に防ぐことである。不適切な発言は過失によるものが多く、ユーザの情報モラルが未熟であることやユーザの経験不足に起因するものと考えられる。これを踏まえ、本研究では SNS のマナーを体験で学ぶシリアスゲームの開発し、システム内でユーザに模擬的に Twitter を利用してもらうことにより、情報モラルを能動的に学習してもらった。開発したシステムの学習効果を確かめる為に差分システム、動画教材用意し、小学生高学年を対象に比較実験を行った。その結果、開発したシステムは炎上という失敗体験をしないシステムや、受動的な学習方法(動画教材)よりも高い学習効果が得られたという結果が確認された。従来の教育では過失による不適切な発言を未然に防ぐことはあまり出来ていないのが現状である。本研究では教育にシステムを用いることで高い学習効果が得られたので、過失による不適切な発言を未然に防げる可能性を示すことができた。

7.2 今後の展望

炎上の危険性と SNS のメリットを多くの児童に伝えることができたが、100 人中、2 人の児童に SNS は怖いからやりたくないという印象を抱かれてしまった。そのため、SNS のメリットを効果的に伝える方法を議論していく必要があると考えた。

謝辞

本論文を制作するにあたり，指導教官である角薫教授にご指導を賜りました．ここに感謝の意を表します．また，実験の際に被験者を快く引き受けて下さった，函館市立赤川小学校の先生方，児童の皆様，函館市立昭和小学校の先生方，児童の皆様，北海道函館西高等学校の先生方，生徒の皆様にも深く感謝申し上げます．そして実験を補助して下さいました角薫研究室の皆様へ心から御礼を申し上げます．

参考文献

- [1] 原仁志「インターネットリテラシー」,『鈴鹿国際大学紀要 : Suzuka International University journal : campana』(21), pp.139-158, 2014.
- [2] 平松裕子「小学校での情報リテラシー教育における SNS の活用-経緯と事例-」,『電子情報通信学会 通信ソサイエティマガジン Vol.9』(2015)No.2, pp.87-94, 2015.
- [3] 一藤裕「ネットワーク上の不適切発言の評価と利用者教育への応用」『TOUR: Tohoku University Repository, 310 情報科学研究科 (Graduate School of Information Sciences)』,03 博士学位論文の要旨及び審査結果の要旨 (Summary of Thesis(DR)), 2010.
- [4] 中野良哉「学生の授業評価に基づく授業改善の試み:一講義型受動的学習型から能動的学習型への展開」『高知リハビリテーション学院紀要』, 9, pp.9-16, 2008.
- [5] Abt, C.: Serious Games. New York: The Viking Press, 1970.
- [6] Aldrich, Clark: The Complete Guide to Simulations and Serious Games. Pfeiffer. p. 576. ISBN 0-470-46273-6, 2009.
- [7] Reeves, Byron; Reed, J. Leighton: Total Engagement: Using Games and Virtual Worlds to Change the Way People Work and Businesses Compete. Boston: Harvard Business School Publishing, 2009.
- [8] 藤本徹「シリアスゲーム:教育・社会に役立つデジタルゲーム」,『東京電機大学出版局』, 2007.
- [9] 藤本徹「効果的なデジタルゲーム利用教育のための考え方」,『CIEC 会誌』31(0), pp.10-15, 2011.
- [10] 松蔵利明「実体験を通して「情報倫理」を学ぶことができる教材開発」,『学長研究奨励費研究結果論文集』1, pp.23-28, 金沢大学学生部教務課, 2006.
- [11] 白坂友香梨,松永信介,稲葉竹俊「シリアスゲームの教育利用における効果的なワークシート活用法の検証」,『日本教育工学会 2012 年度第 1 回研究会講演論文集』, pp.381-386, 2012.
- [12] 中島義明・安藤清志・子安増生・坂野雄二・繁榊算男・立花政夫・箱田裕司 編,『心理学辞典』, 有斐閣
- [13] 村山光博「ネットワーク社会が子どもを狙う: 児童を取り巻くネットワーク社会の現状と保護者の責務」,『地域研究: 長岡大学地域研究センター年報』8, pp.103-110, 長岡大学地域研究センター出版, 2008.
- [14] 尾関俊介『無料ではじめる 2D ゲーム開発 GameMaker:Studio 入門スマートフォンへの出力対応!』Wiz, 2014.
- [15] グリー株式会社「正しく使おう! インターネット事例に学ぶ情報モラル」 <<http://corp.gree.net/jp/ja/csr/statement/internet-society/educational-activity/teaching-materials/>>, (2015/9/10 アクセス).

付録 A 小学生に行った事前アンケート

ツイッターに関する知識度アンケート

公立はこだて未来大学 情報 システムコース4年 葛西皓大
アンケート調査にご協力 お願い致します。
以下の質問に対して該当するものどれか1つに☑をつけて下さい。

Q1. スマートフォン(Android,iPhone)を知っていますか？

- ☐知っている
☐知らない

Q1-1. Q1.で知っていると答えた人だけ回答してください。

- ☐自分用のスマートフォン持っている
☐自分用のスマートフォンを持っていないが使ったことはある
☐使ったことはない

Q2. インターネットの匿名性(本名をかくして別の名前を使ってインターネットを利用すること)について知っていますか？

- ☐ツイッターや掲示板、オンラインゲームなどを匿名で利用したことがある
☐知っているが使ったことがない
☐知らない

Q3. ツイッターを知っていますか？

- ☐知っている
☐知らない

☆☆☆☆☆Q3-1～Q3-2はQ3.で「知っている」を選んだ人だけ回答してください。☆☆☆☆☆

Q3-1. 自分のアカウントを作って、ツイッターをやりたいと思いますか？

- ☐すでにやっている
☐はい
☐いいえ

Q3-2. ツイッターで犯罪行為、迷惑行為をツイートしたために、逮捕されてしまった人がいるのですが知っていますか？

- ☐知っている
☐知らない

以上で質問は終わります。ありがとうございました！

出席番号 性別 名前

本アンケートの内容は実験のみで使用するものであり、その他の目的で使用したり公表されること一切はありません。

付録 B 小学生に行った事後テスト

ツイッターに関する理解度調査

公立はこだて未来大学 情報システムコース 4 年 葛西皓大

以下の質問に対して該当するものどれか 1 つに☑をつけて下さい。

Q1. インターネットへの書きこみ(ツイート)は、だれでも自由に行えるため、悪事を書きこんでも、
法律にふれることはない。

☐ はい

☐ いいえ

Q2. インターネットに書きこんでも(ツイートしても)友だち以外にはあまり見られていない。

☐ はい

☐ いいえ

Q3. 犯罪したときとか法律を違反する場合だけ インターネット上で炎上(多くの人からたくさん責められること)がおこる。

☐ はい

☐ いいえ

Q4. 他人の写真は、そこに写っている人に許可を取らなくてもインターネット上に公開できる。

☐ はい

☐ いいえ

Q5. 仲の良い友だちといっしょにとった写真であれば、特に許可を取らなくてもインターネット上に公開できる。

☐ はい

☐ いいえ

Q6. 炎上(多くの人からたくさん責められること)などの問題が起こった場合、自分の書きこみを消すことで問題を解決することができる。

☐ はい

☐ いいえ

Q7. インターネットでは匿名(本名を隠してインターネットを利用すること)でツイートしても、自分の本名がばれることがある。

☐ はい

☐ いいえ

Q8. インターネットの世界では、実生活と同じルールやマナーを守ることが必要だ。

☐ はい

☐ いいえ

Q9. ツイッターとはどのようなものだろう? 思ったことを自由に書いてみよう。

Q10. どのようなツイートをしたら炎上(多くの人からたくさん責められること)するか書いてみよう。

Q11. ゲームをやってみての感想(おもしろい、つまらない、よくわからなかったなど)

組 出席番号 性別 名前

本アンケートの内容は実験のみで使用するものであり、その他の目的で使用したり公表されること一切はありません。

付録 C 高校生に行ったアンケート

ツイッターに関する調査

ちょうき
公立はこだて未来大学 情報システムコース 4 年 葛西皓大
しつもん 読解
以下の質問に対して該当するものどれか 1 つに☑をつけて下さい。

Q1. ツイッターを知っていますか？

- ☐ はい
☐ いいえ

Q2. ツイッターを使ったことがありますか？

- ☐ はい
☐ いいえ

Q3. ツイッター上の炎上を知っていますか？

- ☐ はい
☐ いいえ

Q4. ゲーム(動画)を見てツイッターの炎上を表現できていると思いますか？

- ☐ 十分表現できている
☐ だいたい表現できている
☐ 表現できているが、もっと演出を増やすべき(どのような演出を増やして欲しいか、Q6 で記入してもらえると助かります。)
☐ あまり表現できていない
☐ 炎上であることが全くわからない

Q5. 仲の良い友だちといっしょにとった写真であれば、特に許可を取らなくてもインターネット上に公開できる。

- ☐ はい
☐ いいえ

Q6. このゲームについての感想、改善案があれば記入して下さい。

年齢 歳 ヶ月 クラス 名前

本アンケートの内容は実験のみで使用するものであり、その他の目的で使用したり公表されること一切はありません。

図目次

図 1 システム画面	6
図 2 Sprite と Object を管理する画面	7
図 3 Event・Object 単位で個別に組まれたプログラムの一部.....	8
図 4 個人情報入力画面	10
図 5 個人情報入力画面	10
図 6 選択肢	11
図 7 ツイートを見て集まってきた人たち	12
図 8 パトカーに乗る	13
図 9 アイスケースの中に入る	14
図 10 ホーム画面を撮影	15
図 11 線路の上で写真撮影をする	16
図 12 悪事をツイートして友だちから称賛される.....	17
図 13 炎上したツイッターの世界	18
図 14 不適切なツイートが原因で逮捕される	19
図 15 ゲームオーバー画面	20
図 16 アカウントが乗っ取られる	21
図 17 ゲート.....	21
図 18 友だちに不適切なツイートを止められるシーン.....	22
図 19 エラーメッセージ	23
図 20 Twitter 画面を構成している script 画像.....	24
図 21 キャラクターの画像	25
図 22 キャラクターの衝突判定（普段は無色透明）	25
図 23 メッセージ機能	26
図 24 メッセージ機能の内側	26
図 25 グリーが制作した中高生向け情報モラル教材の中にあるテスト問題	29
図 26 スマートフォンを知っている児童の割合.....	32
図 27 スマートフォンを使ったことがある児童の割合.....	33
図 28 インターネットの匿名性について知っている児童の割合.....	33
図 29 Twitter を知っている児童の割合	34
図 30 Twitter をやりたいと思っている児童の割合	34
図 31 Twitter で逮捕者が出たことを知っている児童の割合	35
図 32 Twitter を使ったことがある生徒の割合	35
図 33 本システムで Twitter の炎上を表現できていると答えた生徒の割合(5 段階評価)....	36

表目次

表 1	ツイートの種類	12
表 2	命令文字の種類	27
表 3	置き換えタグの種類	27
表 4	1 回目の本実験での条件群	30
表 5	2 回目の本実験での条件群	30
表 6	自由記述の一部	36
表 7	事後テストの結果の平均点	37
表 8	本システムを使用した群と差分システムを使用した群の 2 標本による検定	37
表 9	事前テストと事後テストの 2 標本による検定	37
表 10	事前テストを行った群と行っていない群の 2 標本による検定	38
表 11	赤川小学校の 5 年生の群と昭和小学校の 6 年生の群の 2 標本による検定	38
表 12	システムを使用した群と動画教材を使用した群の 2 標本による検定	38